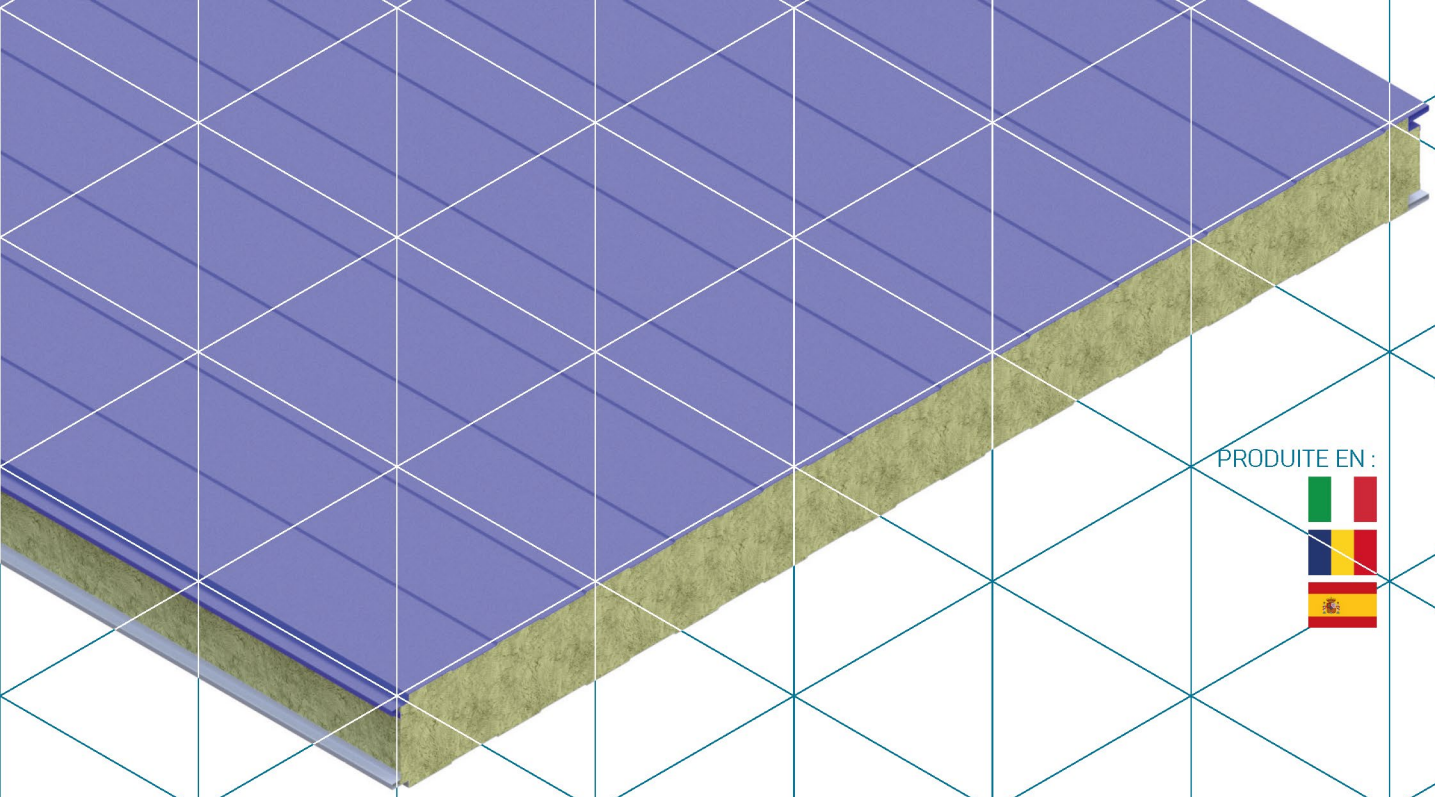


PRODUITE EN :

MANUEL TECHNIQUE

Gamme ISOFIRE WALL

ISOFIRE WALL | ISOFIRE WALL FONO

PART OF MANNI GROUP

ISOPAN
INSULATING DESIGN

SOMMAIRE

Gamme ISOFIRE WALL **4**

Types de panneaux *4*

Caractéristiques géométriques *4*

Revêtements métalliques *4*

Protection des supports prélaqués *5*

Caractéristiques des supports internes *5*

Isolation *5*

Isolation acoustique *6*

Absorption acoustique (Isofire WALL fono) *6*

Poids des panneaux *6*

Caractéristiques statiques *6*

Joint *11*

Tolérances (annexe D de la norme EN 14509) *11*

Résistance au feu *12*

Réaction au feu (EN 13501–1) *12*

Limitations d'utilisation *13*

Instructions générales pour la conception *13*

Conception pour une condition de criticité au feu *13*

Dilatations thermiques *14*

Instructions pour la fixation *16*

Instructions pour le montage *18*

Composition des paquets *19*

Transport et stockage *19*

Emballage *20*

Durabilité *21*

Entretien *21*

Sécurité et élimination *21*

Annexe A **22**

Annexe B **24**

Élévateurs à ventouses *24*

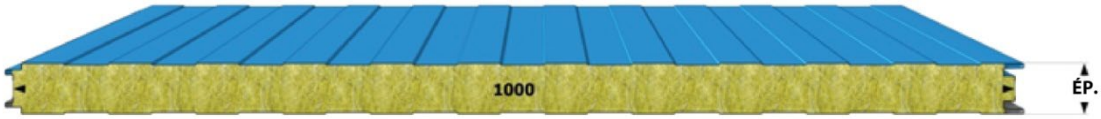
Annexe C **29**

Détails de construction *29*

Gamme ISOFIRE WALL

TYPES DE PANNEAUX

ISOFIRE WALL



Panneau sandwich de bardage à double peau avec âme isolante en laine minérale qui garantit non seulement l'incombustibilité du produit mais également une excellente isolation thermique. Il a été créé pour répondre aux exigences croissantes en termes de performances et d'obligations législatives concernant le comportement au feu pour les constructions, tout en maintenant des caractéristiques mécaniques et d'isolation élevées. Utilisé pour les murs-rideaux des bâtiments industriels et civils.

ISOFIRE WALL Fono

Panneau sandwich de bardage à double peau avec âme isolante en laine minérale, caractérisé par un support intérieur en tôle micro-nervurée en mesure d'augmenter les performances d'absorption acoustique du panneau.

CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

	ISOFIRE WALL	ISOFIRE WALL FONO
Longueur	Jusqu'au maximum transportable	
Pas utile (mm)	1000-1150	
Épaisseur isolante (mm)	50, 60, 80, 100, 120, 150, 170, 200	50, 60, 80, 100, 120, 150
Support extérieur	Profilé métallique micronervuré	
Support intérieur	Profilé métallique micronervuré	profilé métallique perforé (diamètre 3 mm, pas 5 mm) micronervuré à nervures

REVETEMENTS METALLIQUES

- Acier galvanisé par immersion à chaud en continu système SENDZIMIR (UNI EN 10346) et prélaqué sur des lignes en continu avec des cycles de peinture différents en fonction de l'utilisation finale (voir le «Guide au choix du prélaqué»).
- Alliage d'aluminium séries 3000 ou 5000 avec finition prélaquée avec les cycles indiqués au point précédent, naturelle ou gaufrée.
- Acier INOX AISI 304 finition 2B conformément à la norme EN 10088-1.
- En cas de revêtements en aluminium, ceux-ci doivent être appliqués de préférence sur les deux faces : en effet, en cas de matériaux différents entre les deux faces, le panneau pourrait se déformer en se courbant en raison des différents coefficients de dilatation thermique des supports.
- Pour les revêtements en acier inox, il faut tenir compte du risque d'imperfections esthétiques qui sont mises en évidence par ces surfaces réfléchissantes.

Copyright © - **ISOPAN S.p.A.**

PROTECTION DES SUPPORTS PRELAQUES

Tous les revêtements métalliques prélaqués sont fournis avec un film de protection en polyéthylène adhésif qui évite d'endommager la couche de peinture. Si le matériel est expressément demandé sans le film de protection, la société Isopan ne répond pas des éventuels dommages causés à la peinture. Le film de protection qui recouvre les panneaux prélaqués doit être complètement éliminé lors du montage et, en tout cas, dans les soixante jours qui suivent la préparation du matériel.

Il est également conseillé de ne pas exposer les panneaux revêtus du film de protection à l'action directe du soleil.

CARACTERISTIQUES DES SUPPORTS INTERNES

Profilé métallique perforé (Isofire Wall Fono)

Pour protéger le côté intérieur est interposé, entre le support intérieur perforé et le paquet isolant, une couche de voile de verre (fibre de verre textile) anti-poussière de couleur noire.

ISOLATION

Réalisée avec de la laine de roche à fibres orientées, elle possède les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes:

- Incombustibilité Classe A1 conformément à la norme EN 13501
- Température de fusion > 1000 °C
- Absence de fumée pendant la combustion de l'isolant
- Résistance à la pénétration d'eau/vapeur $\mu = 1,4$
- Absorption d'eau à long terme $W_{lp} < 3$ kg/m^2
- Capacité thermique spécifique cp = 840 J/kgK
- Durabilité : classe DUR2 selon la norme EN 14509
- Coefficient de conductivité thermique $\lambda = 0,04$ W/mK
- Résistance à la compression ≥ 0,06 MPa (à 10 % de déformation)
- Résistance à la traction ≥ 0,04 MPa
- Résistance au cisaillement ≥ 0,05 MPa

Coefficient de transmission thermique U*

Épaisseur du panneau (mm)	50	60	80	100	120	150	170	200
U [W/m²K]	0,75	0,63	0,49	0,39	0,33	0,27	0,24	0,20

*Exigence pour le marquage CE des panneaux sandwiches à double peau conformément à la norme EN 14509.

Coefficient de résistance thermique R

Épaisseur du panneau (mm)	50	60	80	100	120	150	170	200
R [m²K/W]	1,33	1,59	2,04	2,56	3,03	3,70	4,17	5,00

ISOLATION ACOUSTIQUE

Il s'agit de la capacité d'un système à isoler acoustiquement un environnement des sons provenant du monde extérieur et vice versa.

Les panneaux en acier d'ISOFIRE WALL en acier testés ont obtenu les résultats suivants:

Épaisseur du panneau (mm)	Rw (dB)
80	30

Les panneaux d'ISOFIRE WALL FONO en acier testés ont obtenu les résultats suivants:

Épaisseur du panneau (mm)	Rw (dB)
50	34
80	35
100	35

ABSORPTION ACOUSTIQUE (ISOFIRE WALL FONO)

Les surfaces lisses et dures ont la propriété de refléter le son, ce qui fait que le son produit par des sources à l'intérieur des locaux peut être fortement amplifié. Ce phénomène s'appelle la réverbération. La capacité particulière d'un matériau à absorber le son peut être utilisée pour réduire la réverbération et le son reflété à l'intérieur des locaux. Les panneaux d'ISOFIRE WALL FONO en acier testés ont obtenu un coefficient d'absorption acoustique **α = 1 (CLASSE A).**

POIDS DES PANNEAUX

Isofire Wall

Épaisseur tole (mm)		Épaisseur nominale du panneau (mm)							
		50	60	80	100	120	150	170	200
0,5/0,5	kg/m²	13,2	14,2	16,2	18,2	20,2	23,2	25,2	28,2
0,6/0,6	kg/m²	14,9	15,9	17,9	19,9	21,9	24,9	26,9	28,8

Isofire Wall Fono

Épaisseur tole (mm)		Épaisseur nominale du panneau (mm)					
		50	60	80	100	120	150
0,5/0,5	kg/m²	11,8	12,9	14,5	16,3	18,5	21,7
0,6/0,6	kg/m²	13,5	14,5	16,2	18,0	20,4	23,4

CARACTERISTIQUES STATIQUES

Les valeurs de capacité portante se réfèrent au panneau monté horizontalement et soumis à l'action d'une charge distribuée qui simule l'action du vent en pression; la méthode de calcul utilisée par ISOPAN ne prend pas en compte les effets thermiques dont la vérification est laissée au concepteur. Si le concepteur, en fonction des conditions climatiques du lieu d'installation et de la couleur du support extérieur, juge qu'une vérification détaillée des contraintes induites par les actions thermiques et les effets à long terme est opportune, il peut s'adresser au Bureau Technique ISOPAN. La vérification des systèmes de fixation, en termes de nombre et de disposition, reste à la charge du concepteur.

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

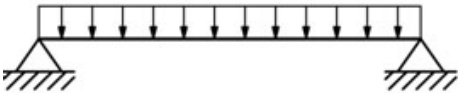
ISOFIRE WALL

Le panneau ISOFIRE WALL est autoportant selon la définition de la norme **UNI EN 14509**: «panneau capable de supporter, en raison des matériaux qui le composent et de sa forme, son propre poids et, dans le cas de panneau fixé à des appuis structurels espacés, toutes les charges appliquées (neige, vent, pression atmosphérique), et de transmettre ces charges aux supports.», en fonction du type de supports métalliques, de leur épaisseur et de l'épaisseur de l'âme isolante.

Quelques exemples indicatifs de tableaux de capacité portante sont reportés ci-après:

Les indications contenues dans les tableaux suivants ne tiennent pas compte des effets dus à la charge thermique. De plus, les valeurs indiquées ne peuvent pas se substituer aux calculs de conception rédigés par un technique qualifié, qui devra valider ces indications selon les règles en vigueur dans le lieu d'installation des panneaux.

- panneau sur deux appuis:



TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm – Appui simple 120 mm							
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm						
	50	60	80	100	120	150	200
	ENTRAXES MAX. cm						
50	345	400	475	545	640	665	760
60	315	365	440	495	545	610	690
80	270	315	380	430	470	525	610
100	240	280	345	380	420	470	560
120	215	250	310	350	380	430	515
140	195	230	285	325	355	395	480
160	190	210	270	300	335	375	450
180	175	190	245	285	315	350	410
200	155	185	230	275	295	335	375

TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm – Appui simple 120 mm							
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm						
	50	60	80	100	120	150	200
	ENTRAXES MAX. cm						
50	365	420	525	590	650	715	780
60	335	380	475	545	590	665	720
80	285	325	410	470	515	580	635
100	250	285	365	380	450	510	595
120	220	260	325	380	420	470	540
140	200	235	325	355	390	440	505
160	190	215	275	330	365	410	485
180	180	195	255	305	345	385	450
200	165	190	235	285	330	370	420

Copyright © - **ISOPAN S.p.A.**

– panneau sur plusieurs appuis:

TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm – Appui multiple 120 mm							
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm						
	50	60	80	100	120	150	200
	ENTRAXES MAX. cm						
50	400	460	525	555	640	695	775
60	355	420	475	535	570	630	705
80	305	355	410	450	485	535	625
100	270	305	365	400	430	470	560
120	225	275	325	365	390	420	505
140	210	245	300	335	355	380	465
160	190	225	280	305	330	355	435
180	185	205	265	285	305	330	400
200	165	190	245	275	290	310	360

TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm – Appui multiple 120 mm							
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm						
	50	60	80	100	120	150	200
	ENTRAXES MAX. cm						
50	420	485	570	640	685	725	795
60	375	440	515	570	620	675	735
80	315	365	440	485	525	570	650
100	270	315	390	430	460	495	595
120	240	280	355	390	410	450	525
140	210	250	325	355	380	410	485
160	190	230	295	330	355	380	465
180	180	205	270	305	330	355	440
200	165	190	250	290	305	330	400

Copyright © - **ISOPAN S.p.A.**

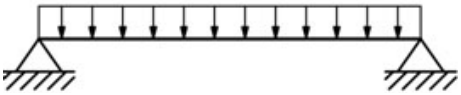
ISOFIRE WALL Fono

Le panneau ISOFIRE WALL FONO est autoportant selon la définition de la norme **UNI EN 14509**: «panneau capable de supporter, en raison des matériaux qui le composent et de sa forme, son propre poids et, dans le cas de panneau fixé à des appuis structurels espacés, toutes les charges appliquées (neige, vent, pression atmosphérique), et de transmettre ces charges aux supports.», en fonction du type de supports métalliques, de leur épaisseur et de l'épaisseur de l'âme isolante.

Quelques exemples indicatifs de tableaux de capacité portante sont reportés ci-après :

Les indications contenues dans les tableaux suivants ne tiennent pas compte des effets dus à la charge thermique. De plus, les valeurs indiquées ne peuvent pas se substituer aux calculs de conception rédigés par un technique qualifié, qui devra valider ces indications selon les règles en vigueur dans le lieu d'installation des panneaux.

- panneau sur deux appuis:



TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm – Appui simple 120 mm						
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm					
	50	60	80	100	120	150
	ENTRAXES MAX. cm					
50	290	340	400	460	540	560
60	265	305	370	420	460	515
80	225	265	320	360	395	440
100	200	235	290	320	355	395
120	180	210	260	295	320	360
140	165	195	240	275	300	335
160	160	180	225	255	280	315
180	145	160	205	240	265	295
200	130	155	195	230	250	280

TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm – Appui simple 120 mm						
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm					
	50	60	80	100	120	150
	ENTRAXES MAX. cm					
50	305	355	440	500	545	600
60	280	320	400	460	500	560
80	240	275	345	395	435	490
100	210	240	305	320	380	430
120	185	220	275	320	355	395
140	170	200	275	300	330	370
160	160	180	230	280	305	345
180	150	165	215	260	290	325
200	140	160	200	240	280	310

Copyright © - **ISOPAN S.p.A.**

– panneau sur plusieurs appuis:

TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm – Appui multiple 120 mm						
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm					
	50	60	80	100	120	150
	ENTRAXES MAX. cm					
50	340	385	440	465	540	585
60	300	355	400	450	480	530
80	260	300	345	380	410	450
100	225	260	305	340	360	395
120	190	230	275	305	330	355
140	180	205	255	280	300	320
160	160	190	235	260	280	300
180	155	175	220	240	260	280
200	140	160	205	230	245	260

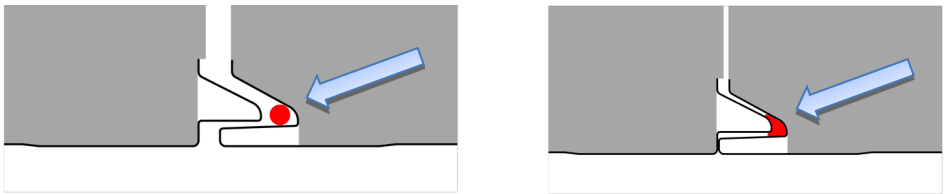
TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm – Appui multiple 120 mm						
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉE [kg/m2]	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU mm					
	50	60	80	100	120	150
	ENTRAXES MAX. cm					
50	420	525	590	650	715	610
60	380	475	545	590	665	570
80	325	410	470	515	580	480
100	285	365	380	450	510	420
120	260	325	380	420	470	380
140	235	325	355	390	440	345
160	215	275	330	365	410	320
180	195	255	305	345	385	300
200	190	235	285	330	370	280

Copyright © - **ISOPAN S.p.A.**

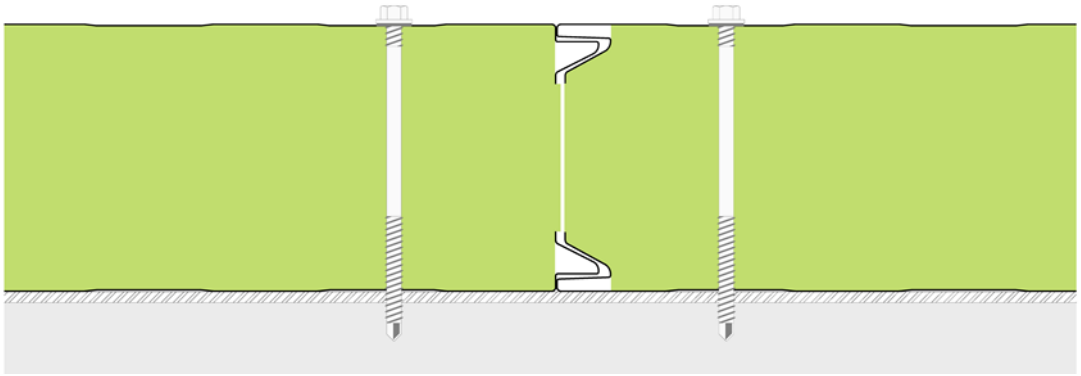
JOINT

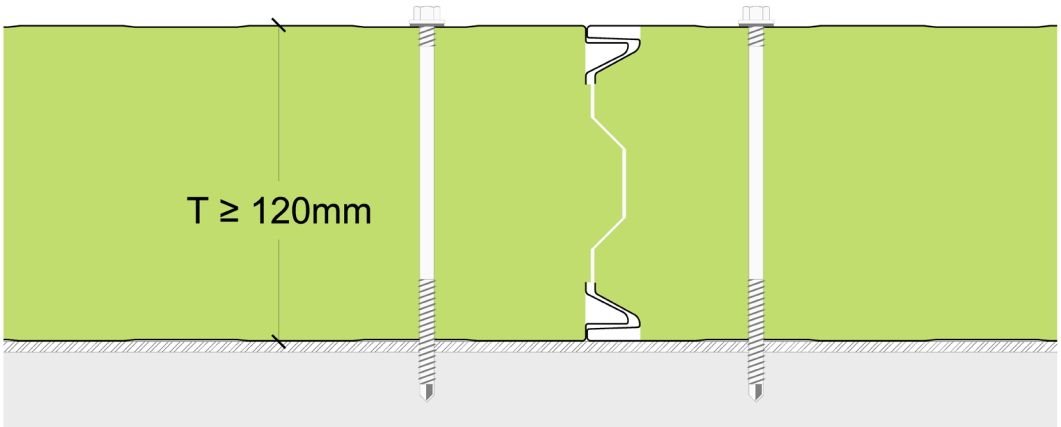
Le façonnage du joint-labyrinthe est expressément étudié pour assurer la fonctionnalité du produit, même en cas de températures très basses.

L'insertion d'une garniture en mesure d'augmenter l'étanchéité à l'air du joint est prévue en option, au cas où des exigences spécifiques du chantier rendraient cette opération nécessaire.



Aplatissement du joint entraînant l'augmentation de l'étanchéité, par la pression latérale exercée, nécessaire pour garantir un couplage correct.





La forme du joint, pour certaines versions ou épaisseurs, peut varier en fonction de l'usine de fabrication. Pour plus d'informations, veuillez contacter notre service technique.

TOLERANCES (ANNEXE D DE LA NORME EN 14509)

- Épaisseur des revêtements: conformément aux normes de référence pour les produits utilisés
- Épaisseur du panneau: nominale, ± 2 mm
- Longueur: si ≤ 3000 mm ± 5 mm ; si > 3000 mm ± 10 mm

RESISTANCE AU FEU

Le concept de résistance au feu est défini, dans le cadre de la législation nationale, comme étant la capacité d'un élément de construction, un composant ou une structure, à conserver, selon un programme de température prédéterminé et pendant une durée déterminée, en totalité ou en partie, les conditions suivantes:

- **La stabilité ou la capacité de charge (R):** «capacité de la structure ou d'un élément à supporter les actions spécifiques au cours de l'exposition pertinente au feu» (Eurocodes);
- **L'étanchéité ou intégrité (E)**: «capacité des éléments de séparation à empêcher le passage des gaz chauds ou l'ignition au-delà de la surface exposée, au cours de l'exposition pertinente au feu» (Eurocodes);
- **L'isolation thermique (I):** «capacité des éléments de séparation à empêcher une transmission de chaleur excessive» (Eurocodes).

Les panneaux en acier d'ISOFIRE WALL en acier testés ont obtenu les résultats suivants:

Épaisseur du panneau (mm)	Conformément à la norme EN 13501-2 (norme européenne)
50	EI 15 // EI 30*
80	EI 60
100	EI 60 // EI 120*
120	EI 90
150	EI 180

***Performances pouvant être obtenues en appliquant des vis de coutures le long des joints. Pour plus de détails, consulter les instructions de montage.**

REACTION AU FEU (EN 13501–1)

La réaction au feu indique le degré de participation d'un matériau au feu auquel il est soumis.

La norme européenne de référence pour le classement de réaction au feu des matériaux de construction est la norme **EN 13501-1** (Classement au feu des produits et éléments de construction). Cette norme précise:

Euroclasses: la norme distingue sept classes, avec une contribution croissante à l'incendie allant d'A1 (produit incombustible) à F (produit non testé/non classé).

Fumées: vitesse de croissance de l'opacité des fumées

- **s1** absence d'émission de fumée
- **s2** faible émission de fumée
- **s3** forte émission de fumée

Production de gouttelettes: chute de particules enflammées

- **d0** absence de particules enflammées
- **d1** peu de particules enflammées
- **d2** nombreuses gouttes enflammées

Le panneau ISOFIRE WALL en laine de roche a été testé pour la réaction au feu conformément à la norme **EN 13501-1** en obtenant le classement: **A2 S1 D0.** Pour obtenir de plus amples informations, veuillez consulter le catalogue Isopan, le site internet www.isopan.com ou contacter le Bureau Technique.

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

LIMITATIONS D'UTILISATION

- Il est conseillé d'effectuer une analyse thermo-hygrométrique lors de la phase de conception. Dans des conditions particulières (par exemple, lorsque le taux d'humidité est élevé à l'intérieur du bâtiment), de la condensation peut se former sur la face interne du panneau, ce qui entraîne un égouttement à l'intérieur du bâtiment ; si ces conditions persistent assez longtemps, elles peuvent favoriser la dégradation naturelle du revêtement organique et du support lui-même.
- **À cause du rayonnement solaire, le côté extérieur du panneau peut atteindre des températures relativement élevées. Parfois, on peut attendre une température de 80÷90 °C**. Un haut gradient de température peut causer une courbure du panneau et le ridement de la tôlé. Isopan conseille donc de choisir une épaisseur minimale du support du côté extérieur de 0,6 mm. Une conception adéquate, qui tient compte des conditions ambiantes, de la longueur, de la couleur des panneaux et de l'épaisseur de la tôle, permet de limiter l'apparition de ce problème. **(Voir la section «Dilatation thermique»).**
- Si une tôle d'aluminium est utilisée comme support extérieur, il faut tenir compte des déformations éventuelles du panneau (flexion) dues aux différents coefficients de dilatation thermique.
- Le support perforé en acier galvanisé prélaqué n'a aucune protection dans la zone du trou étant donné qu'il est produit par poinçonnage. Il est prévu d'utiliser la partie perforée du panneau exposée vers l'intérieur du bâtiment de manière à éviter tout phénomène de corrosion.

INSTRUCTIONS GENERALES POUR LA CONCEPTION

En général, l'utilisation de panneaux pour bardage exige au préalable, lors de la conception, le dimensionnement d'une structure portante en mesure d'absorber les contraintes extérieures de charge, afin de ne pas soumettre les panneaux à des déformations excessives et permanentes, de nature à compromettre leur fonctionnalité de base. Pour choisir le type de panneau lors de la conception, il faut tenir compte de certains paramètres liés aux actions de l'environnement telles que:

- **Action du vent**: elle dépend de la zone climatique où se trouve le bâtiment ; les valeurs varient en fonction de la vitesse du vent avec une pression de charge conséquente supérieure ou inférieure sur les surfaces exposées (qui a une incidence sur le type et le nombre de systèmes de fixation du panneau) ; Pour ce panneau particulier (à fixation cachée), il faut prendre en considération l'action du vent en dépression pesant sur la résistance du joint et sur les points de fixation, et il est conseillé d'installer la plaquette Isopan sur chaque vis (il est recommandé de consulter le Bureau Technique ISOPAN).
- **La contrainte thermique**: elle dépend en grande partie de la couleur de la surface externe du panneau et de l'exposition du bâtiment, et elle peut induire des déformations sensibles du système.
- **L'agressivité atmosphérique**: elle dépend du milieu d'installation des panneaux (marin, industriel, urbain, rural) ; elle a essentiellement un impact sur le degré de corrosivité sur les surfaces des panneaux. Par conséquent, il faut choisir des revêtements adéquats, métalliques et organiques (il est conseillé de consulter la documentation disponible ou le Bureau Technique Isopan).

Afin de compenser tout manque de matériel dû à des dommages pendant la manipulation et le montage des panneaux, Isopan conseille de s'approvisionner en panneaux de réserve (dans une quantité équivalente à environ 5 % du total).

CONCEPTION POUR UNE CONDITION DE CRITICITE AU FEU

Le panneau est utilisable pour une exposition possible au feu sur les deux faces placé uniquement au mur et à la verticale. Conformément à la règlementation, les performances certifiées se réfèrent et ne sont garanties que dans les conditions d'un test conventionnel: application d'une courbe d'incendie standard, selon la norme **ISO 834**, mise en œuvre en Italie par la norme **UNI EN 1363**, utilisée sur des éléments structuraux de taille limitée assemblés avec le joint spécifique.

Il appartient au concepteur de justifier « du point de vue de l'ingénierie » l'extension des performances à des dimensions et des modalités autres que celles du test de laboratoire, en particulier en ce qui concerne la longueur et, donc, l'exigence de supports et soutiens intermédiaires, le joint de recouvrement et le couplage avec d'autres éléments de construction, notamment structurels.

DILATATIONS THERMIQUES

Tous les matériaux utilisés pour la réalisation de murs, en particulier les métaux, sont soumis au phénomène de **dilatation et contraction thermique** en raison des variations de température. Les contraintes dues à la dilatation thermique des tôles agissent sur le plan du bardage et peut provoquer des anomalies fonctionnelles et structurelles du produit, en particulier dans le cas de:

- Longueur importante du panneau (L > 5000 mm);
- Rayonnement solaire;
- Couleurs moyennes et foncées;
- Grande épaisseur du panneau;
- Épaisseur du support métallique inadéquate.

Matériau	Coefficient de dilatation thermique ($°C^{-1}$)
Aluminium	$23,6 \times 10^{-6}$
Acier	$12,0 \times 10^{-6}$
Acier inox AISI 304	$17,0 \times 10^{-6}$

-Valeurs de coefficients de dilatation thermique linéaire-

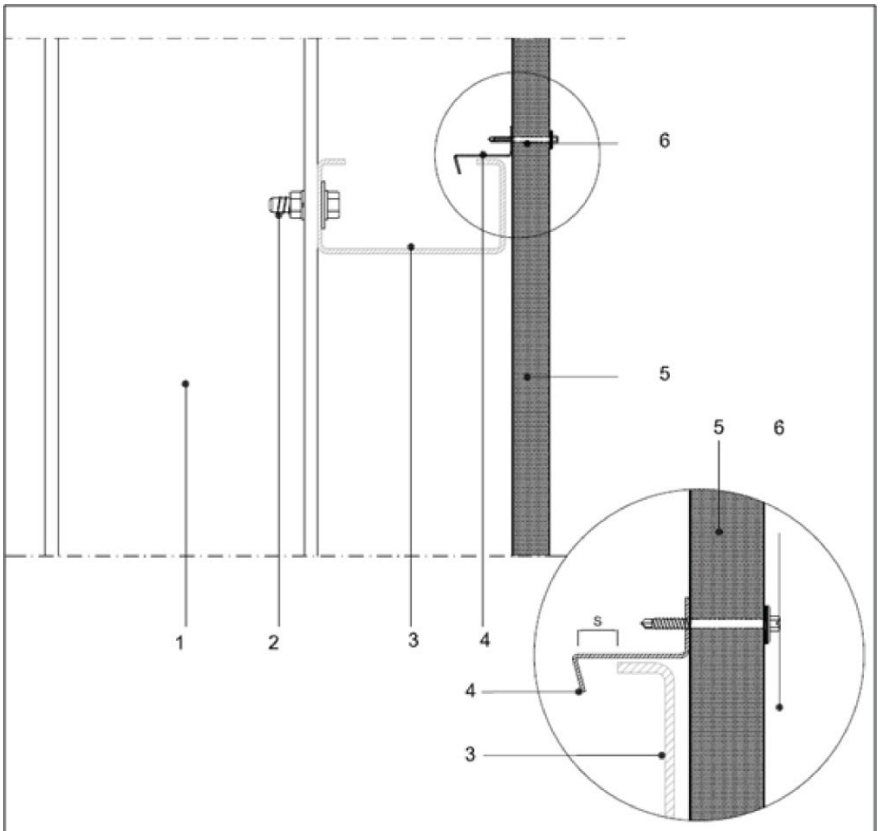
Type de revêtement		Température superficielle (°C)	
		Min.	Max.
Isolé	Clair	-20	+60
	Foncé	-20	+80
« Isolé » signifie qu'une âme isolante est interposée entre la tôle extérieure et la structure ; « clair » et « foncé » se réfèrent à la couleur superficielle de la tôle.			

-Plage de température-

Pour des valeurs de température superficielle élevées, les allongements linéaires du support métallique doivent être absorbés par le système ; les variations cycliques de température liées aux excursions jour-nuit ou gel-dégel provoquent des tensions cycliques non contrôlables et, par conséquent, des charges de fatigue des éléments de support. Ces tensions peuvent provoquer des imperfections esthétiques et des ondulations dans les panneaux de bardage, accompagnées dans les cas les plus graves de phénomènes de plissement. Il est possible de remédier à ces inconvénients en suivant les consignes suivantes:

- Calculer à l'avance la déformation induite sur le panneau par la dilatation thermique.
- Ne pas choisir de couleurs foncées sur les longs panneaux.
- Adopter une épaisseur adéquate des supports métalliques (0,6 mm minimum à évaluer en fonction des caractéristiques du projet).
- Segmentation des panneaux.
- Utiliser une fixation des panneaux de bardage en mesure de compenser les décalages dus aux dilatations thermiques excessives ; cette solution est particulièrement importante en cas d'utilisation de panneaux avec des supports en aluminium (voir par exemple la figure suivante).

Copyright © - ISOPAN S.p.A.



N°	Description
1	Structure portante en acier
2	Boulon
3	Profilé en C en acier pour appui intermédiaire
4	Profilé de blocage
5	Panneau pour bardage ISOPAN
6	Vis de fixation
S	Jeu de compensation pour dilatation thermique

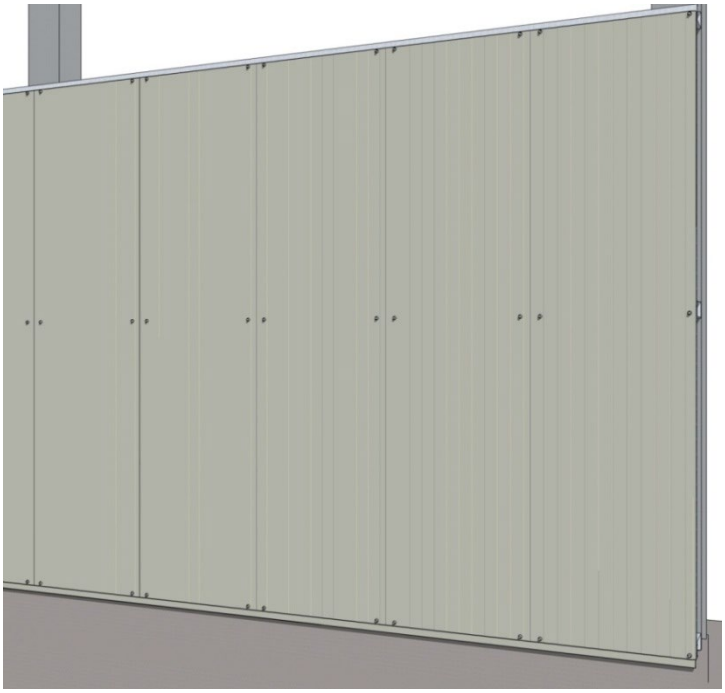
INSTRUCTIONS POUR LA FIXATION

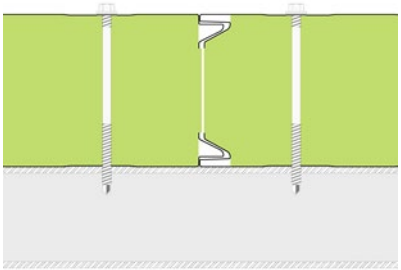
Le but des fixations est d'ancrer efficacement le panneau à la structure portante ; le type du groupe de fixation dépend du type de support présent. Le nombre et la position des fixations doivent pouvoir garantir la résistance aux contraintes induites par les charges dynamiques qui peuvent agir aussi en dépression.

Comme matériaux adaptés à la fixation des panneaux, il faut choisir des aciers au carbone mais enrobés de façon appropriée ou des aciers inoxydables de type austénitique. Il faut faire particulièrement attention à la compatibilité des matériaux en acier et en aluminium, de manière à éviter la formation de courants galvaniques.

Fixation des panneaux pour bardage

Les panneaux sont normalement ancrés à des profilés métalliques, placés transversalement par rapport à la longueur des panneaux, à leur tour dûment fixés à la structure portante du bâtiment selon les conditions prévues par le projet en matière de stabilité. La largeur de l'appui doit être au moins égale à 50 mm; cette largeur doit être vérifiée et éventuellement augmentée en fonction des exigences de conception. En cas de recouvrement entre deux panneaux, cette largeur devra être d'au moins 120 mm. La fixation des panneaux à la structure portante s'effectue au moyen des dispositifs identifiés et dimensionnés dans le projet. Le nombre d'éléments de fixation varie selon les différentes situations climatiques du lieu où se trouve le bâtiment. Normalement, pour chaque panneau, un groupe de fixation doit être employé au niveau de chaque profilé de soutien. Avec des entraxes élevés entre les appuis et/ou dans des zones particulièrement exposées à l'action des vents, la densité des fixations devra être déterminée par le concepteur au cas par cas, en augmentant proportionnellement leur nombre.

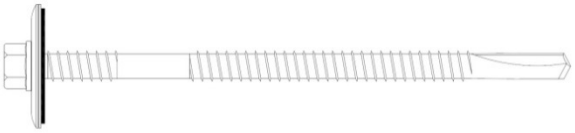


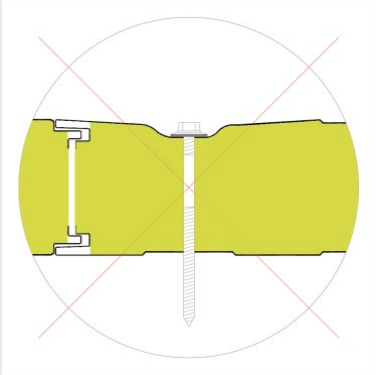


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

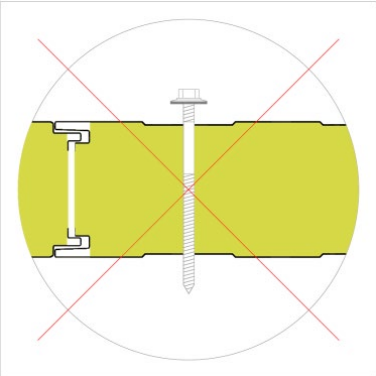
Méthodes de fixation

La fixation varie en fonction du projet à réaliser et du système d'application des panneaux sur le chantier; Isopan suggère d'utiliser des vis à double filetage avec rondelle et joint d'étanchéité d'un diamètre supérieur à 19 mm. Afin d'éviter la formation des phénomènes de corrosion galvaniques de la vis en contact avec la laine de roche Isopan recommande l'utilisation de vis en acier inoxydable.

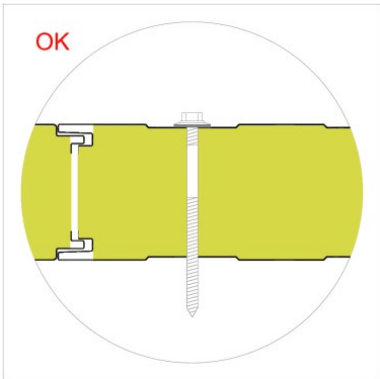




A
Serrage incorrect dû à un couple élevé appliqué à la vis avec des déformations marquées de la tôle. **Dans cette situation, la fermeture optimale de l'encastrement n'est plus garantie et la fonctionnalité esthétique du produit est donc compromise.**



B
Serrage incorrect dû à l'application à la vis d'un couple insuffisant pour garantir la fixation correcte du panneau à la structure.



C
Serrage correct obtenu en appliquant à la vis un couple suffisant pour garantir la fixation du panneau à la structure.

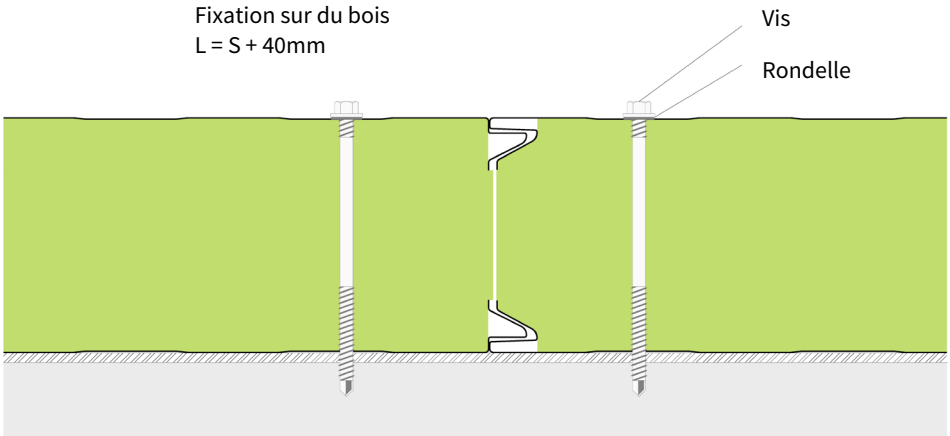
Longueur de la vis

La longueur correcte de la vis dépend de l'épaisseur du panneau et du type de support (acier, bois).

L = longuer de la vis
S = épaisseur panneau

Fixation sur de l'acier
L = S + 30mm

Fixation sur du bois
L = S + 40mm



INSTRUCTIONS POUR LE MONTAGE

Panneaux en laine de roche avec une longueur importante, par ex. supérieure à 6 mètres et avec supports métalliques qui ne sont pas adaptés, peuvent engendrer de difficultés de manipulation et installation. Tout en considérant l'âme en laine de roche, il faut tenir en compte le poids élevé de ces panneaux. Apres, la multitude de manipulations - qu'affectent les panneaux (déchargement du camion, montage) - peuvent être compliquées avec le risque élevé de endommager la marchandise. Enfin il faut considérer que la flexion des panneaux est directement liée à leur longueur, les opérations de montage des jonctions peuvent être compliquées même en relation aux imperfections et à l'aspect rectiligne de la structure d'appuis et des entraxe entre les fixations.

Les opérations pour une séquence de montage correcte doivent être effectuées comme suit:

Opérations préliminaires

- Vérifier l'alignement correct des appuis.
- Faire particulièrement attention aux points de contact entre les appuis et les tôles de support des panneaux afin d'éviter tout phénomène lié à la corrosion électrochimique en cas d'accouplement entre des métaux non compatibles. Pour cela, il est possible d'interposer des séparateurs tels que des bandes élastomères ou des bandes de résine expansée.
- Vérifier que la zone du chantier soit adaptée pour le dépôt et la manutention du matériel afin de ne pas l'endommager.
- Pour les opérations de découpe sur le chantier, utiliser des outils appropriés (scie circulaire à dents, scie sauteuse, cisaille, grignoteuse). Il est absolument déconseillé d'utiliser des équipements qui produisent des étincelles métalliques (ex. : disques abrasifs, flex).
- Se munir de systèmes de manutention appropriés, en particulier dans le cas de panneaux longs ou lourds, afin d'éviter tout risque pour la sécurité sur le chantier et tout endommagement du produit.

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

Il est interdit d'utiliser des silicones de type acétique, car ils ont tendance à attaquer le support galvanisé du panneau prélaqué et à former un début d'oxydation. Il est conseillé d'utiliser des mastics silicones mono-composant et à réticulation neutre qui ont tendance à durcir sous l'effet de l'humidité de l'air et qui, étant exempts de solvants, n'attaquent pas la peinture.

Montage

- Pose des ferblanteries de base (le cas échéant) au pied du bardage ainsi que des ferblanteries qui doivent obligatoirement être installées avant le bardage, telles que les larmiers, les raccords de toiture, etc.
- Enlever le film de protection des panneaux, le cas échéant.
- Pose des panneaux à partir du pied du bardage, ou de l'extrémité latérale en cas de montage vertical, en prenant soin d'effectuer correctement la jonction et de vérifier leur mise à plomb.*
- Fixation systématique des éléments après vérification de leur parfaite juxtaposition. La vis de fixation doit être insérée perpendiculairement au panneau.
- Si la hauteur du bardage implique la nécessité de monter des panneaux en développement vertical, la jonction s'effectue au niveau d'une volige et il est nécessaire de prévoir l'utilisation appropriée de ferblanteries de raccord (solins, larmiers, etc.) façonnées de façon appropriée.
- Utilisation de solins en forme de «U» et larmiers pour portes et fenêtres.
- Pose des éléments de finition (cornières, rives pignon, pièces de raccord).
- Contrôle général et nettoyage du bardage, en accordant une attention particulière aux copeaux métalliques, aux fixations et aux raccords avec les portes et fenêtres.
- Pour le montage horizontal, la partie femelle du panneau doit toujours être tournée vers le bas afin d'éviter toute stagnation d'eau de pluie et favoriser son écoulement normal.

***Remarque : il faut veiller à respecter le bon sens de pose des panneaux pendant le montage.**

COMPOSITION DES PAQUETS

Les panneaux sont normalement fournis empaquetés et enveloppés avec du film étirable en polyéthylène ; la composition standard du paquet est indiquée ci-après:

Épaisseur du panneau (mm)	50	60	80	100	120	150	170	200
Nombre de panneaux par paquet	15	12	9	7	6	5	4	3

Toute composition du paquet et tout type d'emballage autres que ceux standards doivent être demandés explicitement au moment de la commande.

TRANSPORT ET STOCKAGE

Chargement des camions

- Les paquets de panneaux, qui sont chargés sur les camions, sont généralement placés au nombre de deux dans le sens de la largeur et au nombre de trois dans le sens de la hauteur. Les paquets comprennent des entretoises en polystyrène à la base, dont l'épaisseur permet de faire passer les sangles de levage.
- La marchandise est placée sur les camions de manière à garantir la sécurité du transport et l'intégrité du matériel, en suivant les règles du transporteur, seul responsable de l'intégrité du chargement. Il faut faire particulièrement attention à ce que le poids pesant sur le paquet inférieur et la pression exercée sur les points d'attache ne causent aucun dommage et à ce que les sangles ne provoquent aucune déformation du produit.
- La société Isopan décline toute responsabilité quant au chargement de camions déjà partiellement occupés par d'autres matériaux ou qui, de manière générale, n'ont pas un plancher de chargement adéquat.

Le client qui procède à l'enlèvement de la marchandise doit informer les chauffeurs à ce propos.

Déchargement des camions avec une grue

- Il faut utiliser tout type de grue munie d'un palonnier et de sangles équipées. Isopan peut aider les clients à choisir le palonnier et les sangles. En utilisant des systèmes de levage adéquats, les panneaux ne sont pas endommagés.
- N'utiliser en aucun cas des chaînes ou des câbles métalliques pour le levage. De manière générale, élinguer les paquets en laissant dépasser environ 1/4 de la longueur du paquet à chaque extrémité.

Déchargement des camions avec un chariot élévateur à fourches

- En cas de déchargement des camions avec un chariot élévateur à fourches, il faut tenir compte de la longueur des paquets et de leur possible flexion afin d'éviter d'endommager la partie inférieure du paquet.
- La largeur et la longueur des fourches doivent être de nature à ne pas provoquer de dommages du produit. Il est conseillé, si cela est possible, d'insérer entre les fourches et le paquet une protection contre l'abrasion et les rayures des surfaces.

Stockage à l'intérieur (annexe A)

- Le matériel doit être stocké dans des locaux couverts, ventilés, non poussiéreux, secs et non sujets à des changements brusques de température.
- L'humidité qui peut pénétrer (pluie) ou se former (condensation) entre un panneau et l'autre peut endommager les revêtements car elle est particulièrement agressive sur les métaux et les revêtements, et peut donc entraîner la formation de produits d'oxydation.
- Les revêtements prélaqués peuvent être plus exposés aux conséquences négatives générées par des conditions combinées de chaleur et d'humidité.

Stockage à l'extérieur (annexe A)

- Si les paquets et les accessoires sont stockés à l'extérieur, il faut prendre soin de former un plan d'appui qui doit obligatoirement être incliné dans le sens longitudinal afin d'empêcher à l'humidité de stagner et de favoriser l'écoulement des eaux et la circulation naturelle de l'air.
- Si le stockage n'est pas suivi rapidement du prélèvement pour la pose, il est conseillé de couvrir les paquets avec une bâche de protection, en assurant aussi bien l'imperméabilité qu'une aération adéquate pour éviter la stagnation de la condensation et la formation de poches d'eau.

Temps de stockage (annexe A)

- Selon les connaissances acquises, afin de maintenir les performances d'origine du produit, il est opportun de ne pas dépasser six mois de stockage continu à compter de la date de production, dans un local fermé et ventilé, tandis que le stockage à l'extérieur ne doit jamais dépasser soixante jours à compter de la date de production ; ces délais se réfèrent au produit correctement gardé, conformément aux indications fournies dans le chapitre « stockage » de l'annexe A. De manière générale, le matériel doit toujours être protégé du rayonnement direct du soleil, qui est une cause d'altérations.
- En cas de transport dans des conteneurs, les produits doivent être déchargés de ces derniers dès que possible et, de manière générale, dans les 15 jours qui suivent la date de chargement, afin d'éviter toute détérioration des supports métalliques et des revêtements organiques (ex.: blistering). Il faut absolument éviter la présence d'humidité à l'intérieur du conteneur. Sur demande du client, Isopan peut réaliser des emballages spéciaux, plus adaptés au transport en conteneur.

EMBALLAGE

Isopan conseille d'effectuer le choix du type d'emballage en fonction de la destination, du type de transport, des conditions et de la durée du stockage.

Pour le choix du bon type d'emballage, se référer au document « **Emballages et services** » présent sur le site www.isopan.fr.

Copyright © - **ISOPAN S.p.A.**

DURABILITE

La durée du produit dépend des caractéristiques intrinsèques du panneau utilisé par rapport à l'usage final. Le choix du type de panneau, y compris les caractéristiques des supports métalliques, doit s'effectuer après une conception correcte du bardage.

À cet égard, il est conseillé, si cela est jugé nécessaire, de recourir à la documentation Isopan, également disponible sur le site web (www.isopan.com) et/ou aux normes de référence.

ENTRETIEN

Tous les types de revêtements, et donc également ceux réalisés avec des panneaux sandwiches métalliques, exigent des interventions d'entretien.

Le type et la fréquence des interventions d'entretien dépendent du produit utilisé pour le bardage externe (acier, aluminium) ; dans tous les cas, il est conseillé d'inspecter périodiquement le produit (au moins une fois par an), afin de vérifier son état de conservation.

Il est également conseillé, afin de conserver les caractéristiques esthétiques et physiques des éléments et de prolonger l'efficacité du revêtement de protection, d'effectuer un nettoyage régulier du bardage en accordant une attention particulière aux zones susceptibles de favoriser la stagnation de l'eau de pluie, où peuvent se former des concentrations de substances compromettant la durabilité du support métallique.

En outre, si des problèmes sont constatés suite aux inspections, il faut procéder à une intervention extraordinaire immédiate afin de rétablir les conditions générales initiales (par exemple, la restauration de la peinture au niveau des abrasions locales ou des rayures).

Sur demande, Isopan peut fournir des informations utiles afin de résoudre certains problèmes inhérents à ce sujet.

SECURITE ET ELIMINATION

Le panneau sandwich ne nécessite pas d'étiquetages, conformément à la directive 68/548/CEE ; pour répondre aux besoins des clients, Isopan a élaboré un document « Détails techniques pour la sécurité » qu'il est conseillé de consulter pour toute information nécessaire à ce sujet.

Attention : toutes les informations contenues dans les fiches techniques du produit doivent être validées par un technicien qualifié conformément aux normes en vigueur dans le pays d'installation des panneaux.

Les informations techniques et les caractéristiques ne sont pas contraignantes. Isopan se réserve le droit d'apporter des modifications sans préavis ; la documentation la plus récente est disponible sur notre site internet www.isopan.com. Pour toute information non spécifiée explicitement, se référer aux « Conditions générales de vente des tôles nervurées, des panneaux métalliques isolants et des accessoires ». Tous les produits rentrant dans le domaine d'application de la norme EN 14509 sont marqués CE.

Le présent document et tous les éléments qui le composent sont la propriété exclusive de la société Isopan. Toute reproduction, même partielle, des textes et des éventuelles images contenus dans ce document est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur.

Copyright © 2015 – ISOPAN S.p.A.

Annexe A

DÉCHARGEMENT DES CAMIONS AVEC UNE GRUE

Pour le levage, les paquets doivent toujours être élingués à au moins deux points distants les un des autres d'au moins la moitié de la longueur des paquets.
Le levage doit, si possible, être effectué avec des sangles de tissu en fibre synthétique (Nylon) d'une largeur minimale de 10 cm, de manière à ce que la charge soit distribuée sur la sangle et ne provoque pas de déformations.
(voir la Figure 1)

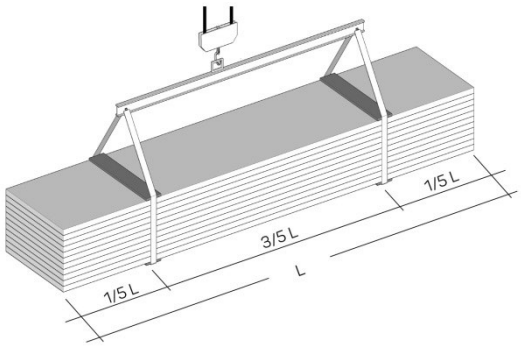


Figure 1

Il faut employer des entretoises spécifiques placées en dessous et au-dessus du paquet, constituées d'éléments solides pleins en bois ou en plastique qui empêchent le contact direct de la sangle avec le paquet.
Ces entretoises doivent avoir une longueur minimale de 4 cm de plus que la largeur du paquet et un largeur au moins égale à celle de la sangle.
Il faut veiller à ce que les attaches et les soutiens ne puissent se déplacer pendant le levage et que les manœuvres soient effectuées avec prudence.

DÉCHARGEMENT DES CAMIONS AVEC UN CHARIOT ÉLÉVATEUR À FOURCHES

En cas de déchargement des camions avec un chariot élévateur à fourches, il faut tenir compte de la longueur des paquets et de leur possible flexion afin d'éviter d'endommager la partie inférieure du paquet et/ou, à l'extrême limite, toute rupture des panneaux.
Il est donc conseillé d'utiliser des chariots adaptés à la manutention des panneaux et des produits similaires.

STOCKAGE

Les paquets doivent toujours être maintenus soulevés du sol, dans l'entrepôt et, à plus forte raison, sur le chantier ; ils doivent avoir des appuis en matière plastique expansée avec des surfaces planes de longueur supérieure à la largeur des panneaux et à distance suffisante pour les caractéristiques du produit.
Les paquets doivent être stockés de préférence dans des endroits secs, sinon une stagnation de l'eau de condensation se produit sur les éléments internes, moins aérés, et celle-ci, particulièrement agressive envers les métaux, entraîne la formation de produits d'oxydation.
Les panneaux doivent être stockés dans un endroit sec et aéré ; si cela est impossible, défaire les paquets, aérer les panneaux (en les espaçant les uns des autres) ; si les panneaux restent emballés à l'extérieur, le revêtement de zinc peut s'oxyder (rouille blanche) par corrosion électrolytique après quelques jours seulement.
Les paquets doivent être stockés de manière à favoriser l'écoulement des eaux, surtout lorsqu'il faut procéder à leur stockage provisoire à l'extérieur (voir la Figure 2).
Si le stockage n'est pas suivi rapidement du prélèvement pour la pose, il est conseillé de recouvrir les paquets avec des bâches de protection.
Pour conserver les performances d'origine du produit, il est opportun de ne pas dépasser six mois de stockage continu dans un local fermé et ventilé, tandis que le stockage en à l'extérieur ne doit jamais dépasser soixante jours.
Les paquets stockés en hauteur doivent toujours fixés correctement à la structure.

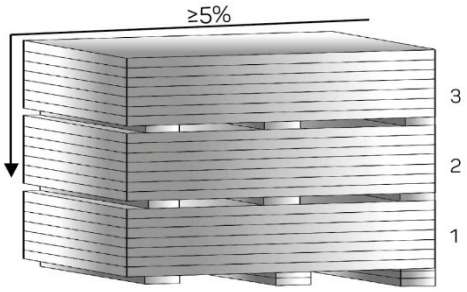


Figure 2

SUPPORTS PRÉLAQUÉS

En cas de stockage prolongé, les produits prélaqués doivent être stockés à l'intérieur ou sous un hangar ; l'humidité stagnante risque d'attaquer la couche de peinture en provoquant le détachement de la peinture du support galvanisé. Il est déconseillé d'attendre plus de deux semaines après le dépôt des produits sur le chantier.
En cas de transport dans des conteneurs, les produits doivent être enlevés au plus tard dans les 15 jours à compter de la date de chargement afin d'éviter toute détérioration des supports métalliques.

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

MANIPULATION DES PANNEAUX

La manipulation des panneaux doit s'effectuer en utilisant des équipements de protection adéquat (gants, chaussures de sécurité, combinaisons, etc.) conformément aux normes en vigueur.
La manutention manuelle de chaque élément doit toujours être effectuée en soulevant l'élément sans le faire glisser sur l'élément inférieur et en le faisant basculer sur son côté, à côté du paquet ; le transport doit être effectué par au moins deux personnes en fonction de la longueur, en gardant l'élément sur le côté. (voir la Figure 3)

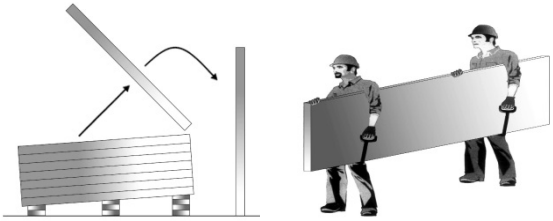


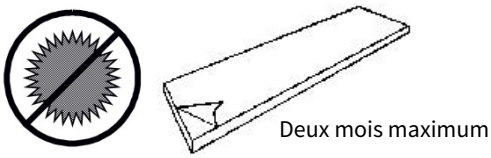
Figure 3
Les équipements de préhension ainsi que les gants doivent être propres et de nature à ne pas causer de dommages aux éléments.

INSTALLATION

Le personnel préposé à l'installation des panneaux doit être qualifié et connaître la technique correcte pour effectuer le travail dans les règles de l'art.
Sur demande, la société Isopan peut assurer une consultation et une formation adéquates.
Le personnel préposé à la pose doit être équipé de chaussures ayant des semelles qui n'endommagent pas le bardage externe.
Pour les opérations de découpe sur le chantier, utiliser des outils appropriés (scie circulaire à dents, scie sauteuse, cisaille, grignoteuse).
Il est déconseillé d'utiliser des équipements avec des disques abrasifs.
Pour la fixation des panneaux, il est conseillé d'employer des dispositifs pouvant être fournis par la société Isopan.
Pour le serrage des vis, il est opportun d'utiliser un tournevis avec limitation de couple.
Pour les toitures avec des éléments de pan sans joints intermédiaires (recouvrements), la pente minimale à adopter est habituellement de plus de 7 %. Pour les pentes inférieures, suivre les conseils de la société Isopan.
Dans le cas des recouvrements de tête, la pente doit tenir compte du type de joint et du matériel choisi, ainsi que des conditions environnementales spécifiques.
Lors du montage des panneaux et en particulier au niveau de la toiture, il est nécessaire d'éliminer rapidement tous les matériaux résiduels en accordant une attention particulière aux matériaux métalliques qui, en s'oxydant, peuvent provoquer une détérioration précoce des supports métalliques.

PROTECTION AVEC FILM

Les revêtements métalliques prélaqués sont fournis, sur demande, avec un film de protection en polyéthylène adhésif qui évite d'endommager la couche de peinture.
Le film de protection qui recouvre les panneaux prélaqués doit être complètement enlevé lors du montage et en tout cas dans les soixante jours qui suivent la préparation des matériaux.
Il est également conseillé de ne pas exposer les panneaux revêtus du film de protection à l'action directe du soleil.



Pour les panneaux demandés expressément sans film de protection, faire particulièrement attention pendant la manutention sur le chantier et l'installation.

ENTRETIEN

La principale intervention d'entretien ordinaire consiste à nettoyer les panneaux. Les surfaces des panneaux qui, après l'inspection, s'avèrent sales ou oxydées, peuvent être lavées à l'eau et au savon avec une brosse douce. La pression de nettoyage de l'eau peut aller jusqu'à 50 bars, mais le jet ne doit pas être trop proche des surfaces ni perpendiculaire à celles-ci. À proximité des joints, l'eau doit être dirigée selon une inclinaison qui permette de ne pas compromettre leur étanchéité.

CONTRÔLES ANNUELS DES PANNEAUX ISOPAN	
QUE FAUT-IL CONTRÔLER	**ACTIONS CORRECTIVES**
Conditions des surfaces prélaquées (fissures et couleur non uniforme)	Évaluer l'état des surfaces Repeindre le cas échéant
Rayures et bosses	Repeindre et réparer les bosses
Vis de fixation	Extraire une vis et voir si elle est oxydée Serrer les vis si nécessaire
Angles de coupe	Contrôler l'état d'oxydation Nettoyer et repeindre

Les présentes consignes sont tirées des Conditions générales de vente.

Annexe B

ÉLEVATEURS A VENTOUSES

Si la manutention des panneaux s'effectue en utilisant des **élévateurs à ventouses,** les opérations doivent être exécutées en garantissant que le panneau ne soit pas déformé. L'action qu'effectue la ventouse sur la tôle au cours du levage doit être **répartie de manière adéquate** en tenant compte de la **longueur** et du **poids** du panneau.

Pour éviter qu'une action excessive des ventouses ne provoque le détachement de la tôle de l'âme isolante, Isopan conseille de respecter les consignes suivantes :

Panneaux en polyuréthane :

Surface minimale totale des ventouses pour un panneau en polyuréthane avec support en acier 0,4 / 0,4												
Longueur Panneau	Épaisseur du panneau [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2000 mm	340 cm2	350 cm2	350 cm2	360 cm2	380 cm2	390 cm2	430 cm2	460 cm2	490 cm2	540 cm2	590 cm2	620 cm2
3500 mm	590 cm2	600 cm2	620 cm2	630 cm2	660 cm2	690 cm2	740 cm2	800 cm2	850 cm2	940 cm2	1.020 cm2	1.080 cm2
5000 mm	840 cm2	860 cm2	880 cm2	900 cm2	940 cm2	980 cm2	1.060 cm2	1.140 cm2	1.220 cm2	1.340 cm2	1.460 cm2	1.540 cm2
6500 mm	1.090 cm2	1.120 cm2	1.140 cm2	1.170 cm2	1.220 cm2	1.270 cm2	1.380 cm2	1.480 cm2	1.580 cm2	1.740 cm2	1.900 cm2	2.000 cm2
8000 mm	1.340 cm2	1.370 cm2	1.400 cm2	1.440 cm2	1.500 cm2	1.560 cm2	1.690 cm2	1.820 cm2	1.950 cm2	2.140 cm2	2.330 cm2	2.460 cm2
10000 mm	1.670 cm2	1.710 cm2	1.750 cm2	1.790 cm2	1.870 cm2	1.950 cm2	2.110 cm2	2.270 cm2	2.430 cm2	2.670 cm2	2.910 cm2	3.070 cm2
13000 mm	2.170 cm2	2.230 cm2	2.280 cm2	2.330 cm2	2.430 cm2	2.540 cm2	2.750 cm2	2.950 cm2	3.160 cm2	3.470 cm2	3.790 cm2	3.990 cm2

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

Surface minimale totale des ventouses pour un panneau en polyuréthane avec support en acier 0,6/0,6												
Longueur Panneau	Épaisseur du panneau [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2000 mm	490 cm2	490 cm2	500 cm2	510 cm2	530 cm2	540 cm2	570 cm2	610 cm2	640 cm2	690 cm2	730 cm2	770 cm2
3500 mm	850 cm2	860 cm2	870 cm2	890 cm2	920 cm2	940 cm2	1.000 cm2	1.060 cm2	1.110 cm2	1.200 cm2	1.280 cm2	1.340 cm2
5000 mm	1.210 cm2	1.230 cm2	1.250 cm2	1.270 cm2	1.310 cm2	1.350 cm2	1.430 cm2	1.510 cm2	1.590 cm2	1.710 cm2	1.830 cm2	1.910 cm2
6500 mm	1.570 cm2	1.590 cm2	1.620 cm2	1.640 cm2	1.700 cm2	1.750 cm2	1.850 cm2	1.960 cm2	2.060 cm2	2.220 cm2	2.370 cm2	2.480 cm2
8000 mm	1.930 cm2	1.960 cm2	1.990 cm2	2.020 cm2	2.090 cm2	2.150 cm2	2.280 cm2	2.410 cm2	2.530 cm2	2.730 cm2	2.920 cm2	3.050 cm2
10000 mm	2.410 cm2	2.450 cm2	2.490 cm2	2.530 cm2	2.610 cm2	2.690 cm2	2.850 cm2	3.010 cm2	3.170 cm2	3.410 cm2	3.650 cm2	3.810 cm2
13000 mm	3.130 cm2	3.180 cm2	3.230 cm2	3.280 cm2	3.390 cm2	3.490 cm2	3.700 cm2	3.910 cm2	4.120 cm2	4.430 cm2	4.740 cm2	4.950 cm2

Surface minimale totale des ventouses pour un panneau en polyuréthane avec un support en acier 0,8/0,8												
Longueur Panneau	Épaisseur du panneau [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2000 mm	630 cm2	640 cm2	650 cm2	660 cm2	670 cm2	690 cm2	720 cm2	750 cm2	780 cm2	830 cm2	880 cm2	910 cm2
3500 mm	1.100 cm2	1.120 cm2	1.130 cm2	1.140 cm2	1.170 cm2	1.200 cm2	1.260 cm2	1.310 cm2	1.370 cm2	1.450 cm2	1.540 cm2	1.590 cm2
5000 mm	1.570 cm2	1.590 cm2	1.610 cm2	1.630 cm2	1.670 cm2	1.710 cm2	1.790 cm2	1.870 cm2	1.950 cm2	2.070 cm2	2.190 cm2	2.270 cm2
6500 mm	2.040 cm2	2.070 cm2	2.100 cm2	2.120 cm2	2.170 cm2	2.230 cm2	2.330 cm2	2.430 cm2	2.540 cm2	2.690 cm2	2.850 cm2	2.950 cm2
8000 mm	2.510 cm2	2.550 cm2	2.580 cm2	2.610 cm2	2.670 cm2	2.740 cm2	2.870 cm2	2.990 cm2	3.120 cm2	3.310 cm2	3.510 cm2	3.630 cm2
10000 mm	3.140 cm2	3.180 cm2	3.220 cm2	3.260 cm2	3.340 cm2	3.420 cm2	3.580 cm2	3.740 cm2	3.900 cm2	4.140 cm2	4.380 cm2	4.540 cm2
13000 mm	4.080 cm2	4.130 cm2	4.190 cm2	4.240 cm2	4.340 cm2	4.450 cm2	4.650 cm2	4.860 cm2	5.070 cm2	5.380 cm2	5.690 cm2	5.900 cm2

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

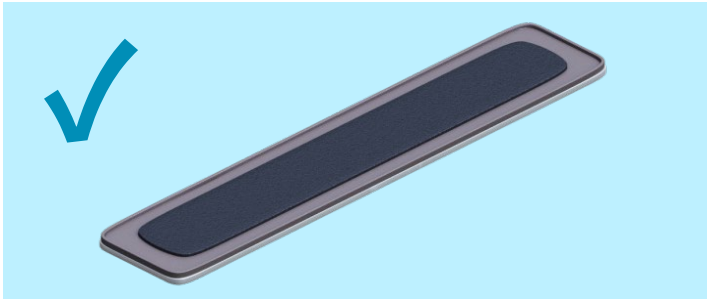
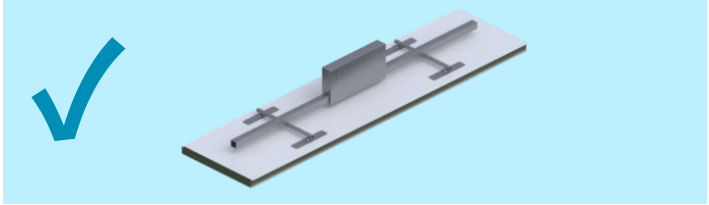
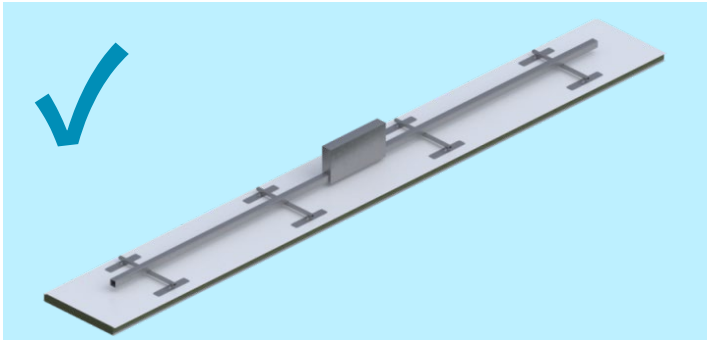
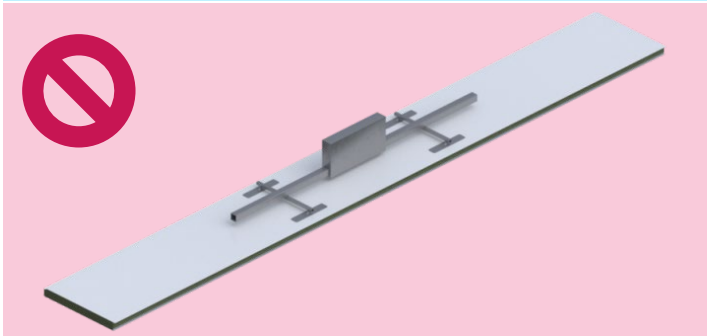
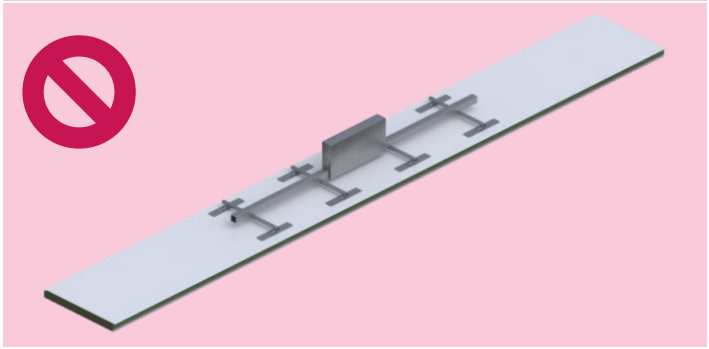
Panneaux en laine minérale :

Surface minimale totale des ventouses pour un panneau en laine minérale avec support en acier 0,5/0,5							
Longueur Panneau	Épaisseur du panneau [mm]						
	50	60	80	100	120	150	200
2000 mm	470 cm2	490 cm2	510 cm2	530 cm2	570 cm2	610 cm2	690 cm2
3500 mm	820 cm2	860 cm2	890 cm2	930 cm2	1.000 cm2	1.070 cm2	1.210 cm2
5000 mm	1.170 cm2	1.220 cm2	1.270 cm2	1.320 cm2	1.420 cm2	1.520 cm2	1.720 cm2
6500 mm	1.520 cm2	1.590 cm2	1.650 cm2	1.720 cm2	1.850 cm2	1.980 cm2	2.240 cm2
8000 mm	1.870 cm2	1.950 cm2	2.030 cm2	2.110 cm2	2.270 cm2	2.430 cm2	2.750 cm2
10000 mm	2.340 cm2	2.440 cm2	2.540 cm2	2.640 cm2	2.840 cm2	3.040 cm2	3.440 cm2
13000 mm	3.040 cm2	3.170 cm2	3.300 cm2	3.430 cm2	3.690 cm2	3.950 cm2	4.470 cm2

Surface minimale totale des ventouses pour un panneau en laine minérale avec support en acier 0,8/0,8							
Longueur Panneau	Épaisseur du panneau [mm]						
	50	60	80	100	120	150	200
2000 mm	690 cm2	710 cm2	730 cm2	750 cm2	790 cm2	830 cm2	910 cm2
3500 mm	1.210 cm2	1.240 cm2	1.280 cm2	1.310 cm2	1.380 cm2	1.450 cm2	1.590 cm2
5000 mm	1.720 cm2	1.770 cm2	1.820 cm2	1.870 cm2	1.970 cm2	2.070 cm2	2.270 cm2
6500 mm	2.240 cm2	2.300 cm2	2.370 cm2	2.430 cm2	2.560 cm2	2.690 cm2	2.950 cm2
8000 mm	2.750 cm2	2.830 cm2	2.910 cm2	2.990 cm2	3.150 cm2	3.310 cm2	3.630 cm2
10000 mm	3.440 cm2	3.540 cm2	3.640 cm2	3.740 cm2	3.940 cm2	4.140 cm2	4.540 cm2
13000 mm	4.470 cm2	4.600 cm2	4.730 cm2	4.860 cm2	5.120 cm2	5.380 cm2	5.900 cm2

N.B. : Pour les épaisseurs qui ne sont pas énumérées dans le tableau, procéder par interpolation linéaire.

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

POUR GARANTIR LA PLANÉITÉ DE LA TÔLE PENDANT LA PHASE D'ASPIRATION, IL FAUT INSÉRER UN TAMPON DE RENFORT APPROPRIÉ DANS LA PATTE D'ASPIRATION DE LA VENTOUSE	
AU MOINS 4 VENTOUSES ÉGALEMENT RÉPARTIES POUR DES LONGUEURS DU PANNEAU INFÉRIEURES À 6 m	
AU MOINS 8 VENTOUSES ÉGALEMENT RÉPARTIES POUR DES LONGUEURS DU PANNEAU SUPÉRIEURES À 6 m	
NOMBRE DE VENTOUSES INSUFFISANT	
VENTOUSES NON ÉGALEMENT RÉPARTIES	

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

Annexe C

DETAILS DE CONSTRUCTION

RAO 01- Raccord angulaire du bardage - rentrant

RAO 05 – Raccord angulaire du bardage

RPCV 01 – Raccord du bardage au toit avec chéneau isolé

RPCV 03 – Raccord du bardage au toit avec chéneau

RPCV 04 – Raccord du bardage au toit

RPCV 13 – Raccord du bardage à un toit plat

RPCV 14 – Raccord du bardage au toit avec chéneau isolé

SPO 13 – Jonction horizontale panneau/panneau

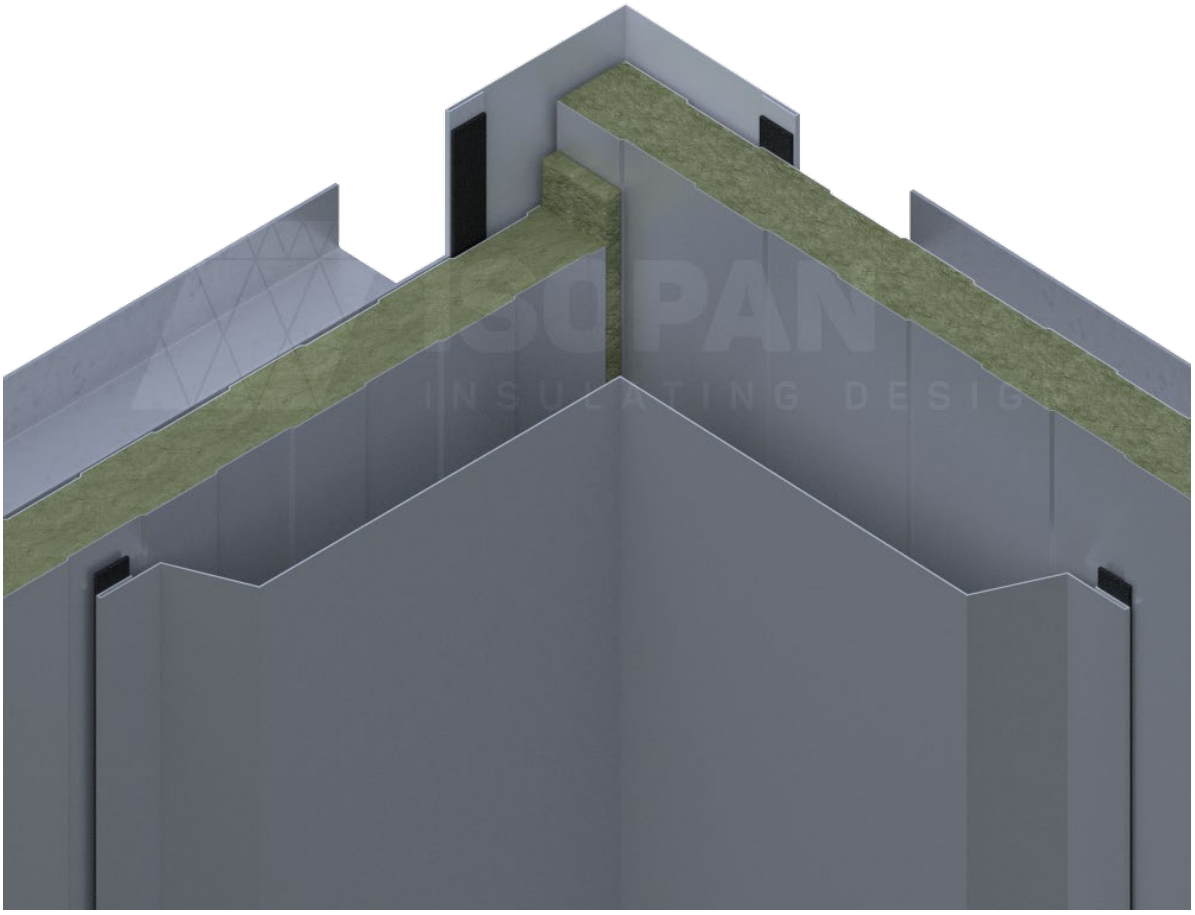
SPO 15 – Jonction horizontale panneau/panneau (pour dilatations thermiques)

SPV 17 – Jonction verticale panneau/panneau

SPV 18 – Fixation du panneau de bardage en cas de dilatations thermiques

SPV 19 – Raccord du panneau de bardage à la semelle de base en béton

RACCORD ANGULAIRE DU BARDAGE – RENTRANT

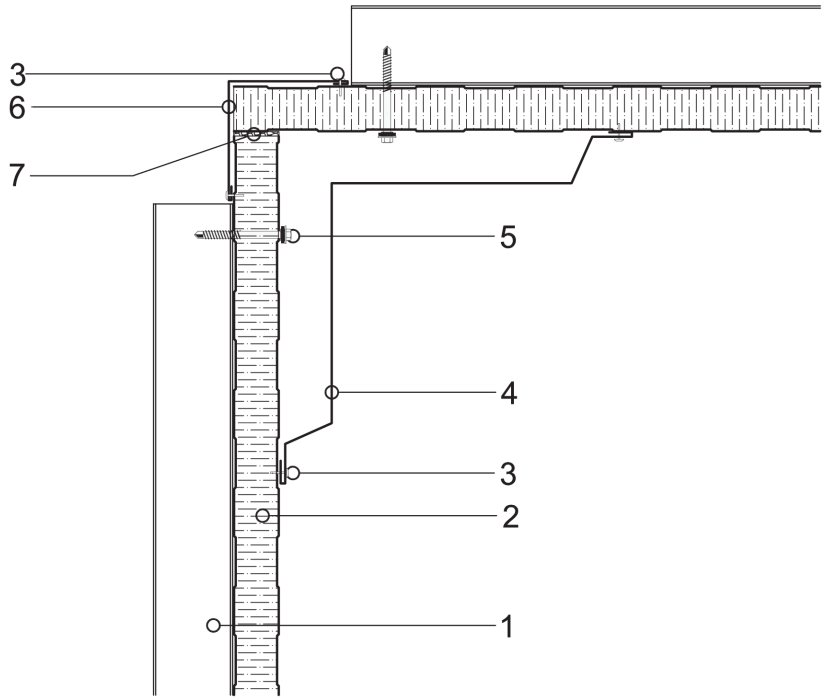


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

RAO 01fw

Raccord angulaire de bardage type 1 : section horizontale



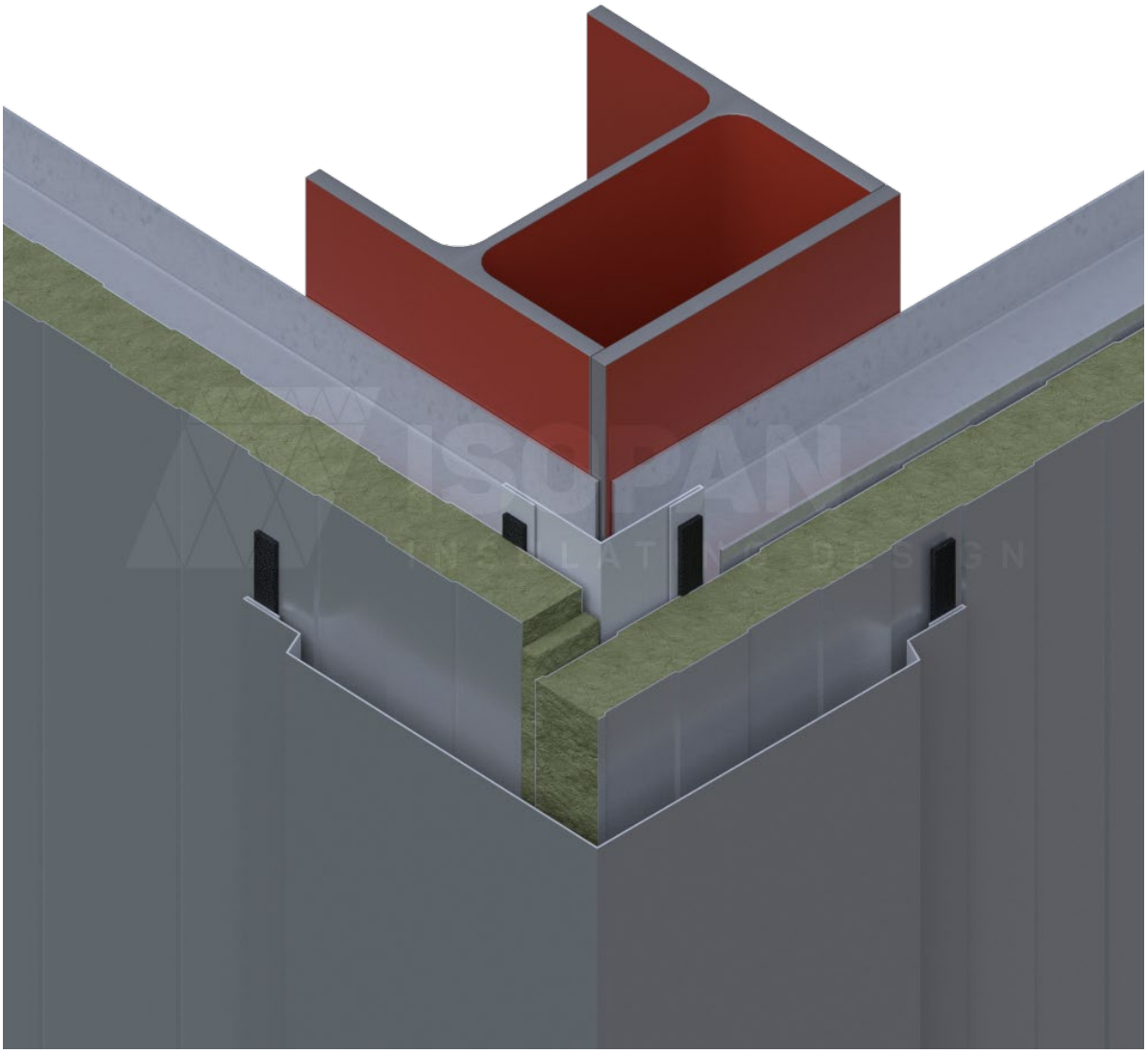
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Structure en acier
2	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
3	Rivet
4	Tôle de raccord angulaire coté extérieur
5	Vis de fixation du panneau
6	Tôle de raccord angulaire coté intérieur
7	Isolant en mousse de polyuréthane ou laine minérale

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

RACCORD ANGULAIRE DU BARDAGE

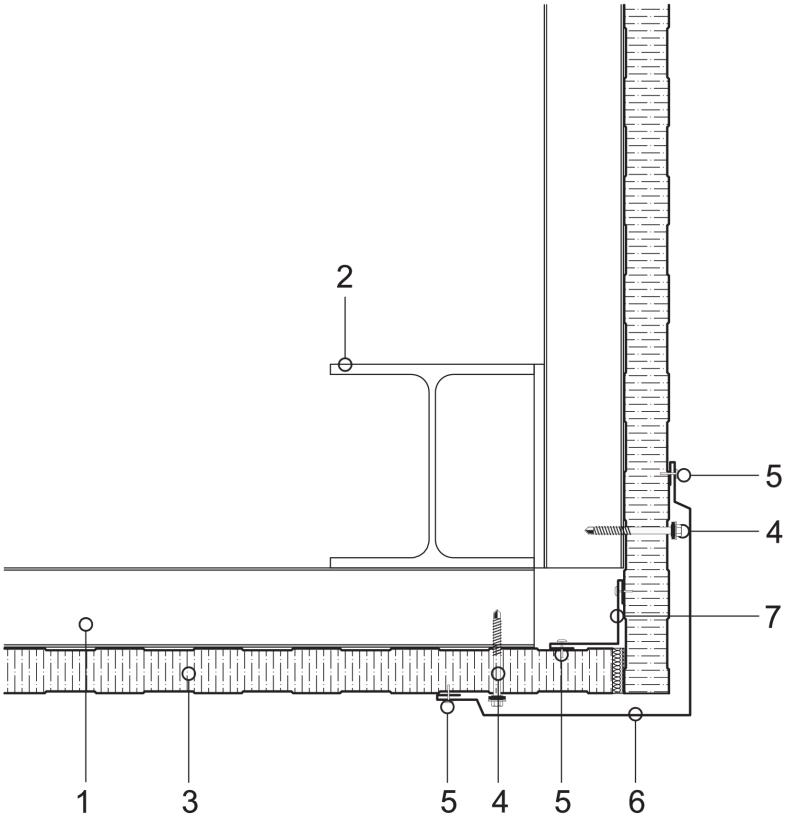


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

RAO 05fw

Raccord angulaire de bardage type 5 : section horizontale



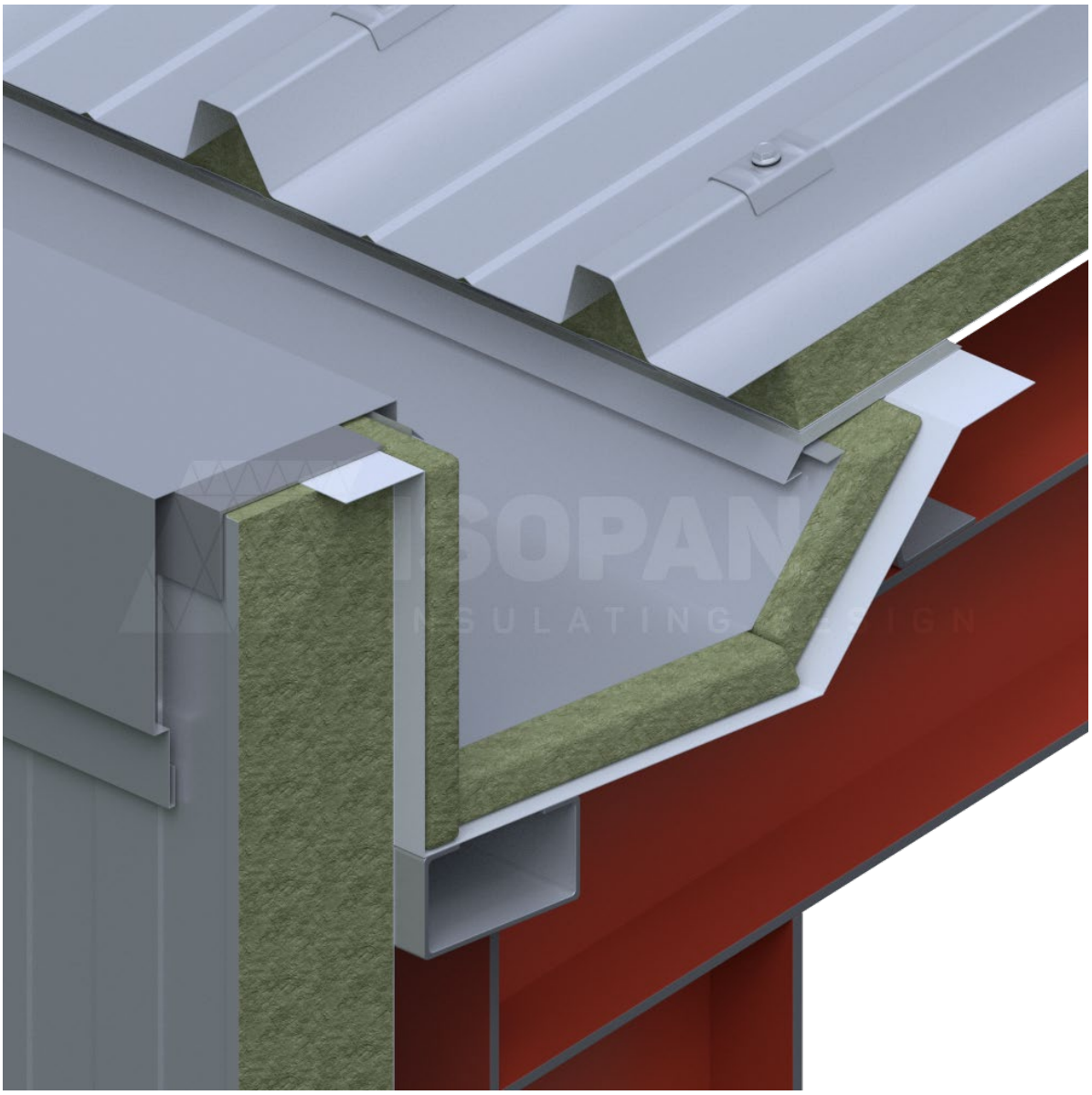
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Structure en acier
2	Profilé HEA
3	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
4	Vis de fixation du panneau
5	Rivet
6	Tôle de raccord angulaire coté extérieur
7	Tôle de raccord angulaire coté intérieur

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

RACCORD DU BARDAGE AU TOIT AVEC CHENEAU ISOLE

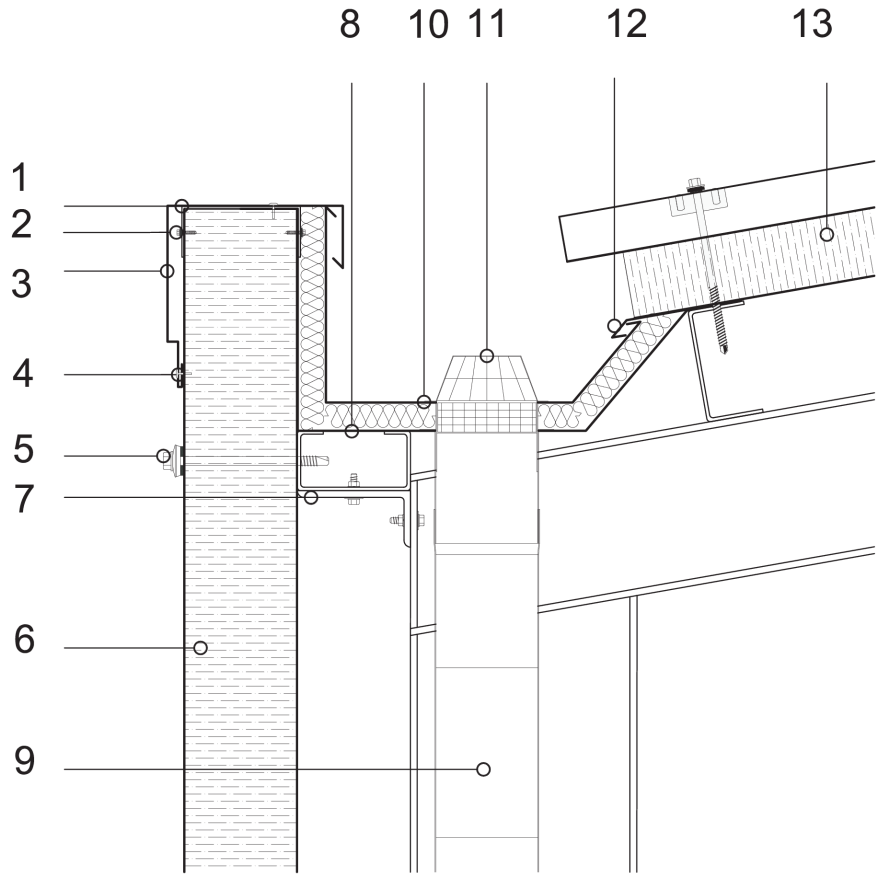


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

RPCV 01fw

Raccord du bardage au toit avec chéneau isolé



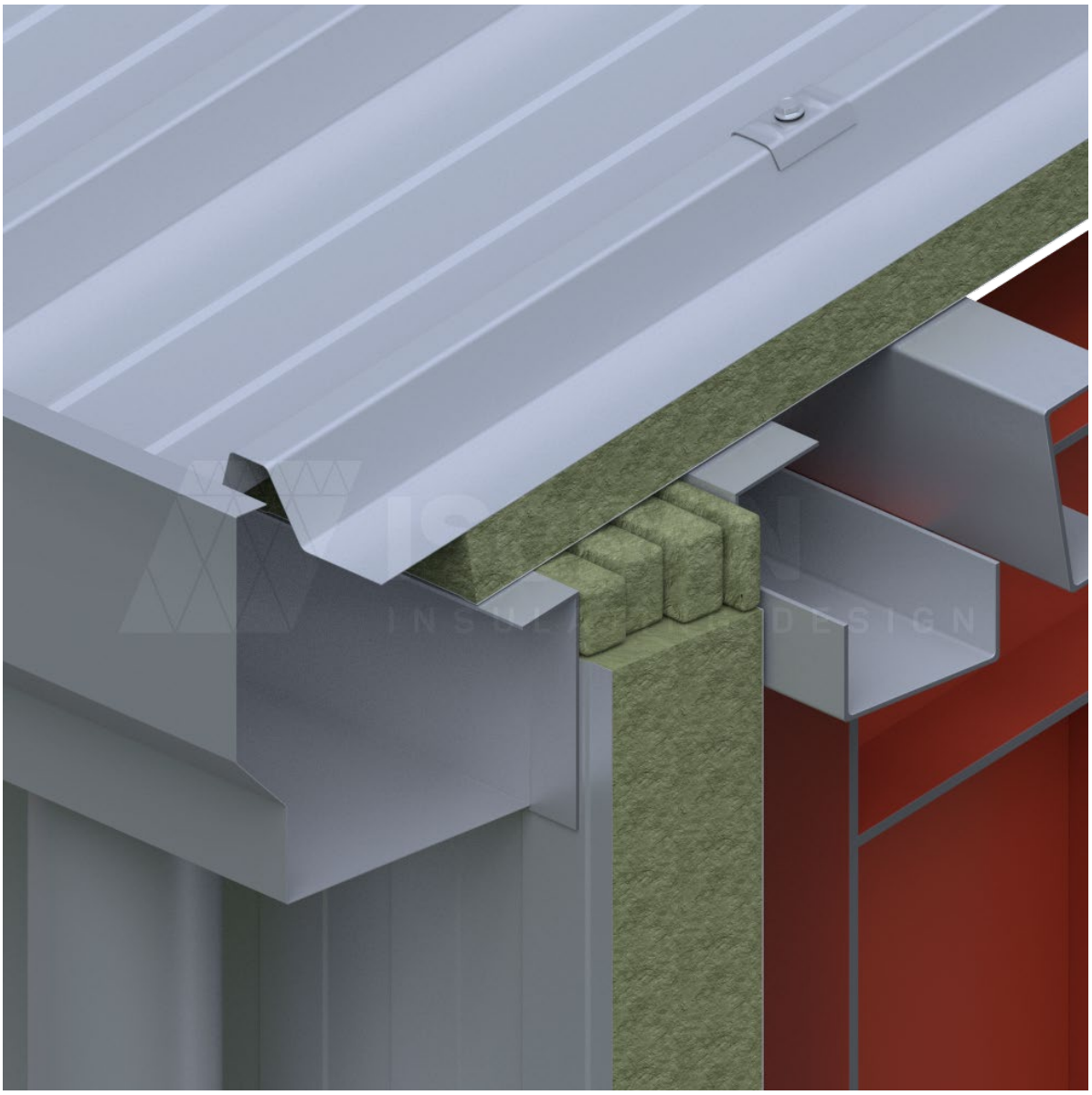
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Tôle de fermeture	11	Grille pare-feuilles
2	Vis de fixation	12	Tôle larmier
3	Tôle de protection	13	Panneau pour toiture en laine de roche ISOPAN
4	Rivet		
5	Vis de fixation passante		
6	Panneau pour bardage en laine de roche ISOPAN		
7	Structure portante en acier		
8	Tôle dessous de toit		
9	Tuyau de descente		
10	Canal de chéneau		

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

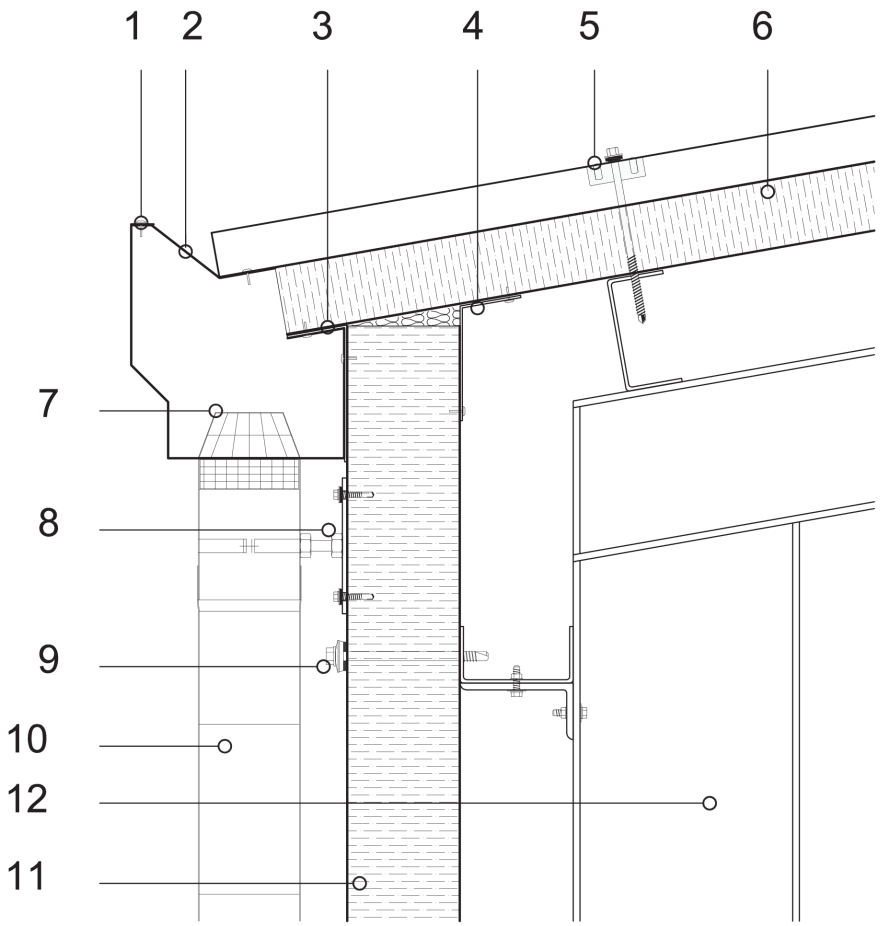
RACCORD DU BARDAGE AU TOIT AVEC CHENEAU



Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

RPCV 03fw



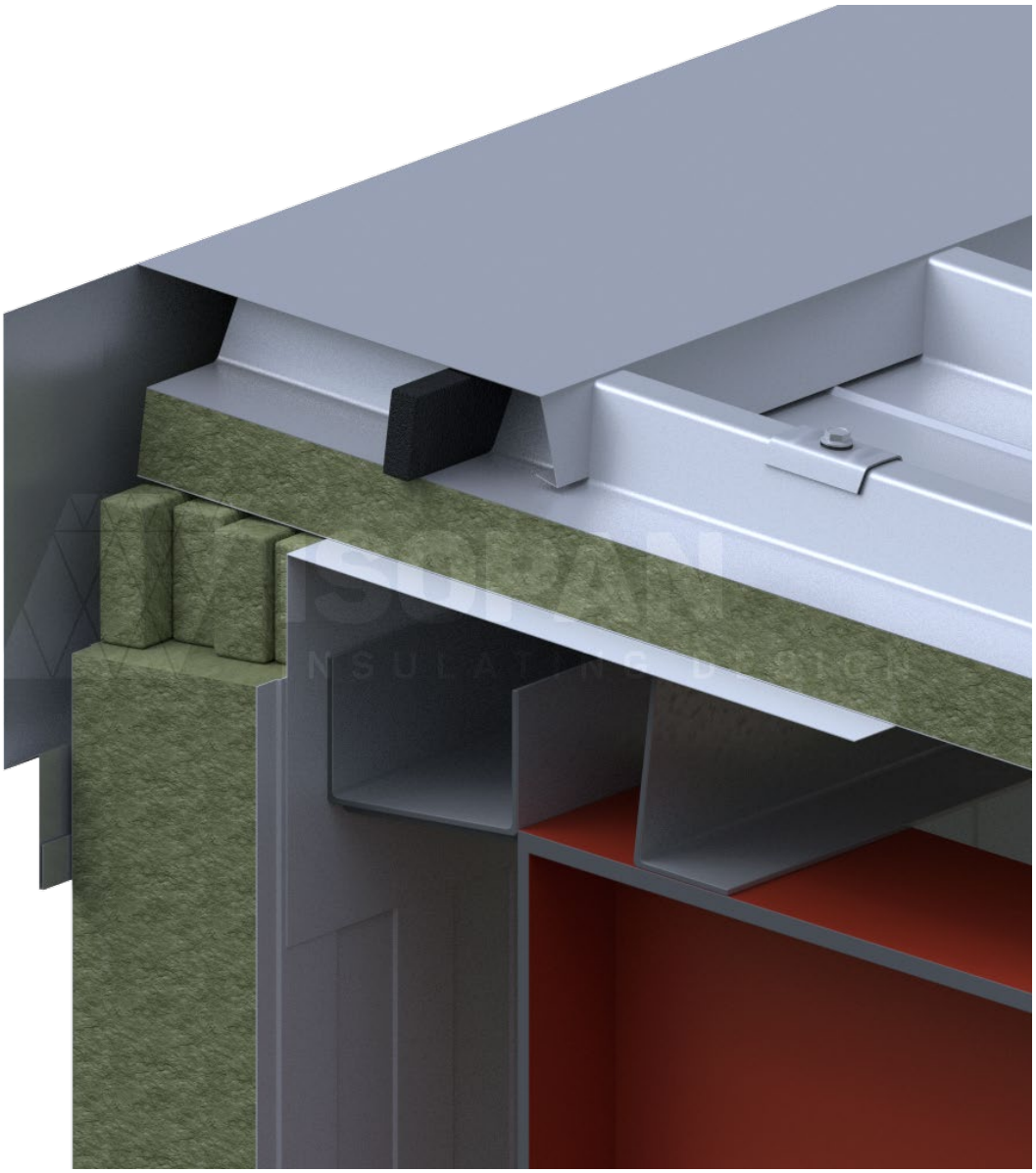
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Rivet	11	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
2	Tôle de soutien du chéneau	12	Structure principale
3	Tôle angulaire de fermeture externe		
4	Tôle angulaire de fermeture interne		
5	Groupe de fixation du panneau pour toiture		
6	Panneau pour toiture en laine minérale ISOPAN		
7	Grille pare-feuilles		
8	Groupe de fixation du canal de chéneau		
9	Vis de fixation passante		
10	Canal de chéneau		

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

RACCORD DU BARDAGE AU TOIT

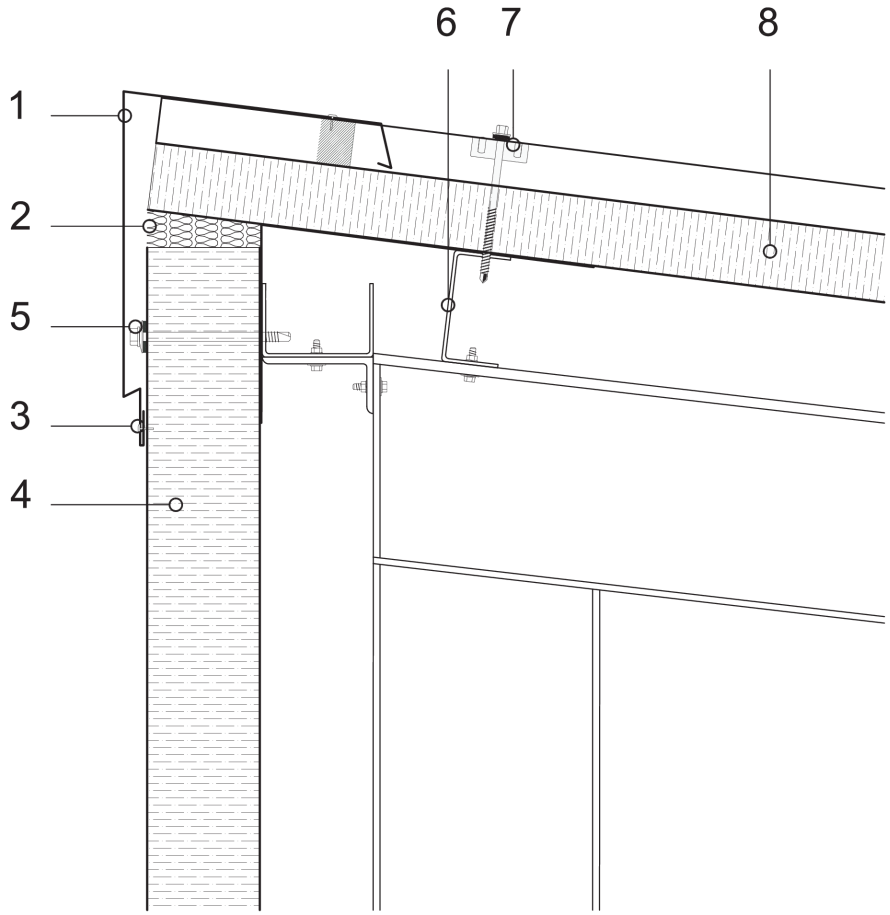


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

RPCV 04fw

Raccord du bardage au toit type 1



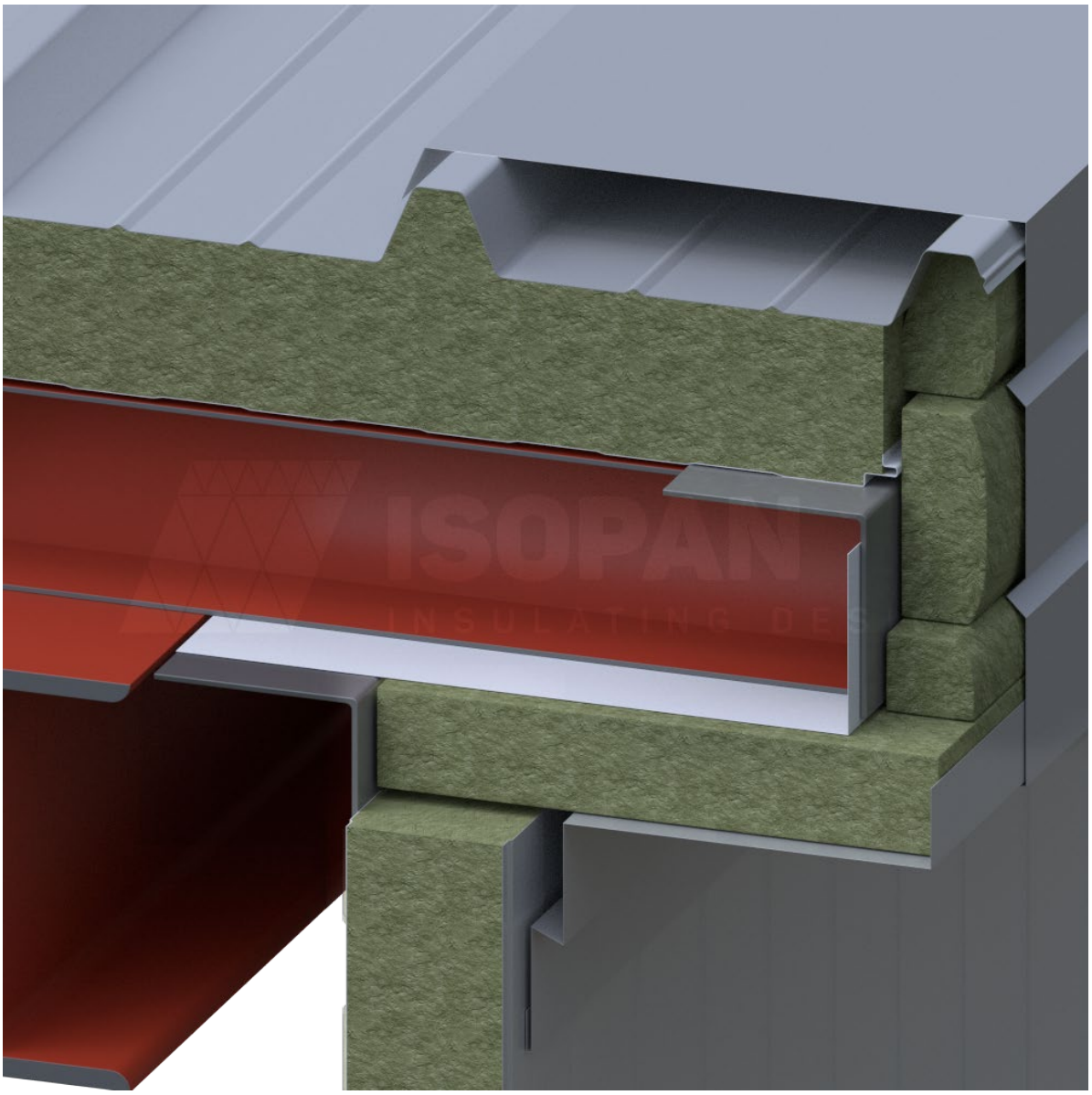
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Tôle de fermeture
2	Isolant en mousse de polyuréthane
3	Rivet
4	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
5	Vis de fixation passante
6	Structure en acier secondaire
7	Vis de fixation passante toiture - tôle
8	Panneau pour toiture en laine minérale ISOPAN

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur.
Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

RACCORD DU BARDAGE A UN TOIT PLAT

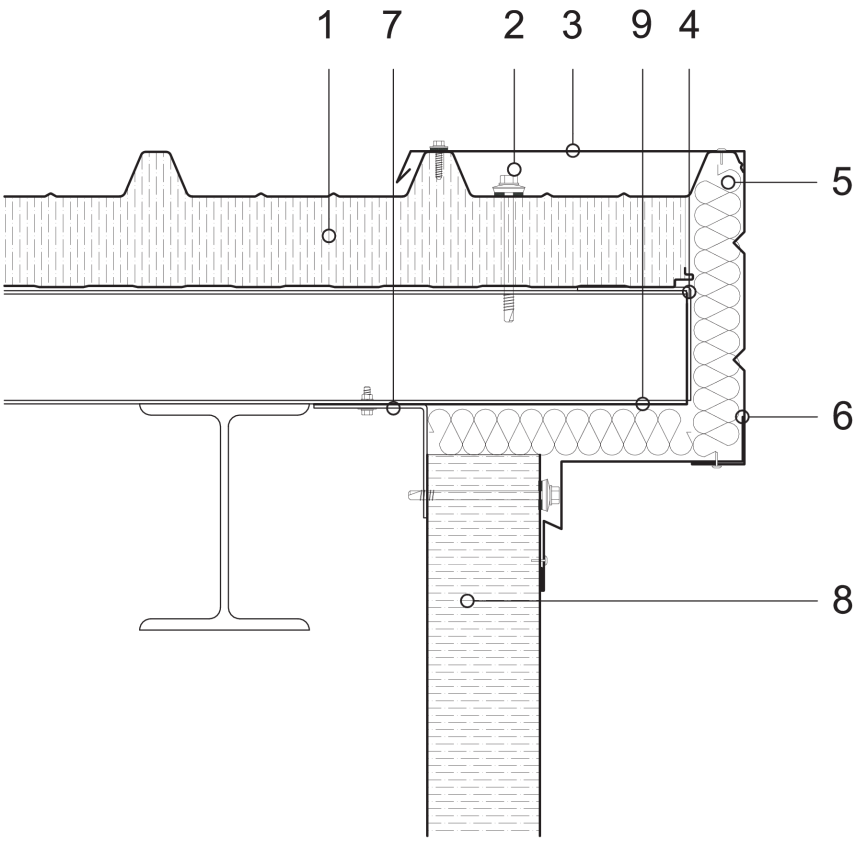


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

RPCV 13fw

Raccord latéral du bardage au toit



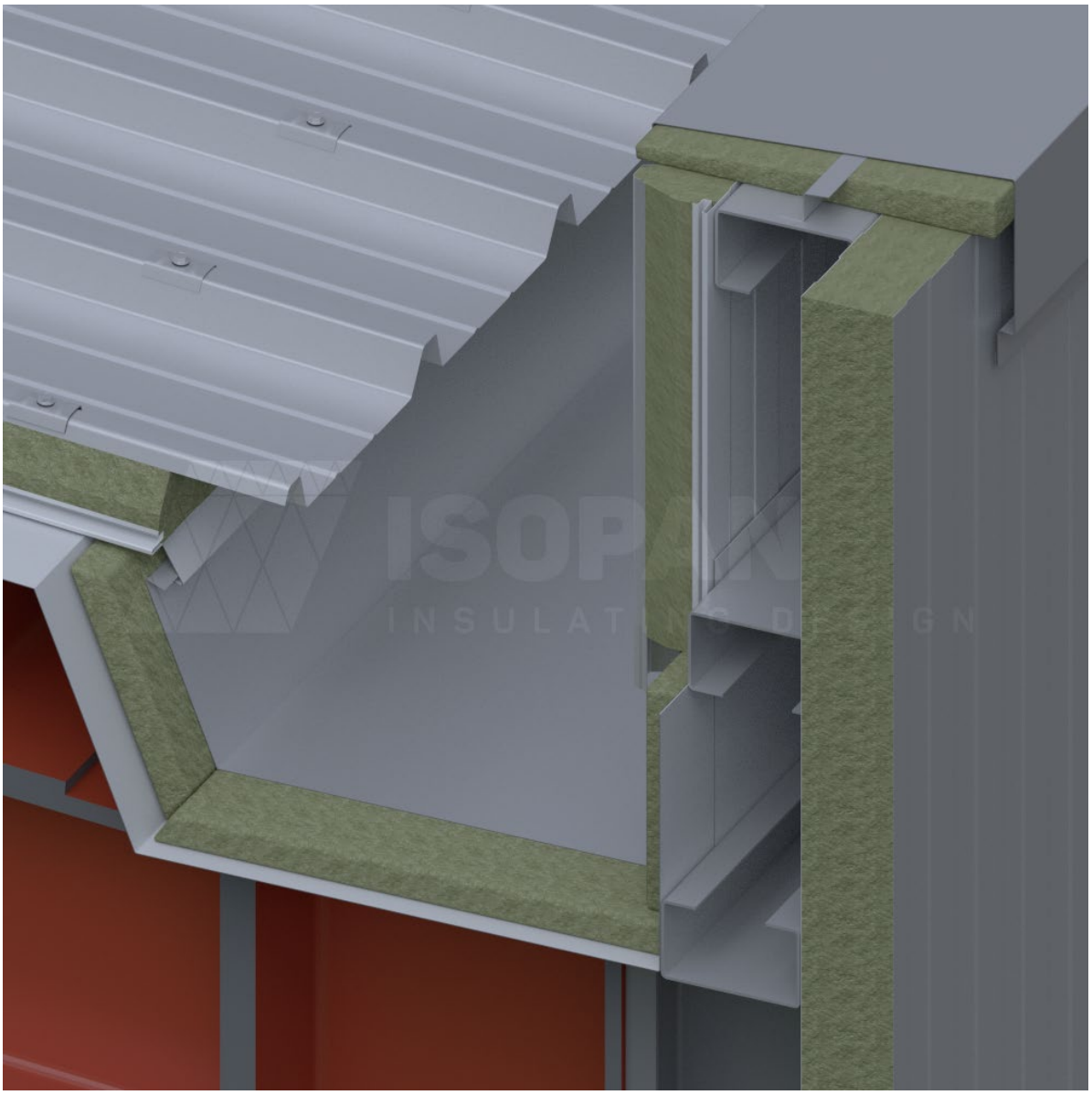
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Panneau pour toiture en laine minérale ISOPAN
2	Vis de fixation du panneau pour toiture
3	Tôle de protection
4	Tôle de fermeture en forme de L
5	Isolant en laine minérale
6	Tôle de protection
7	Tôle de fermeture interne
8	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
9	Tôle de fermeture en forme de L

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur.
Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

RACCORD DU BARDAGE AU TOIT AVEC CHENEAU ISOLE

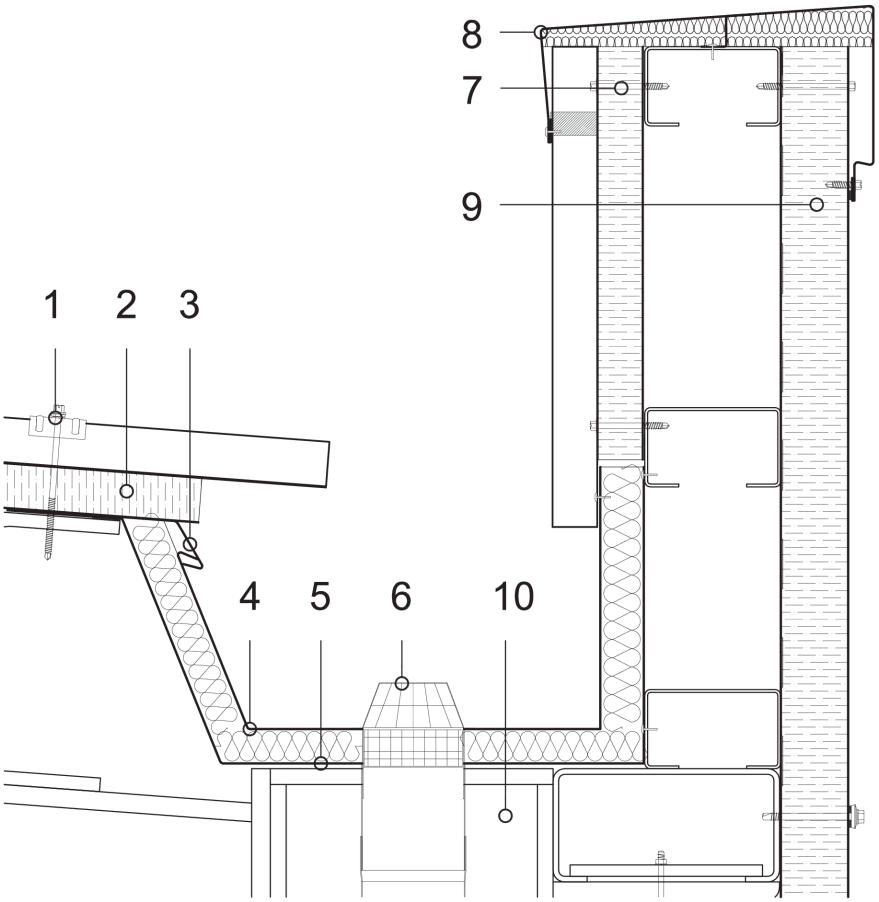


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

RPCV 14fw

Raccord du bardage au toit avec chéneau isolé type 4



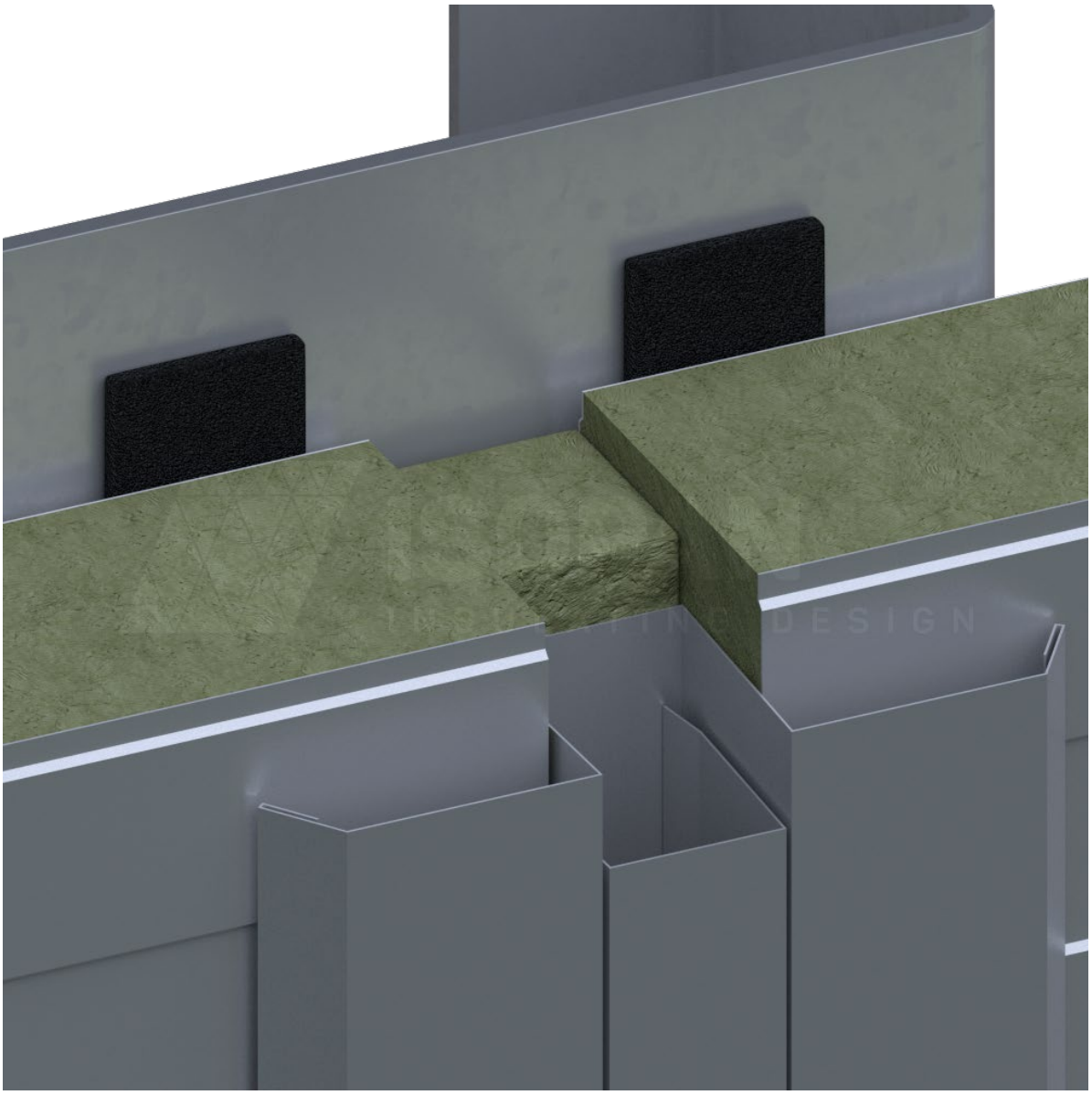
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Groupe de fixation du panneau pour toiture
2	Panneau pour toiture en laine minérale ISOPAN
3	Tôle larmier
4	Tôle du chéneau
5	Tôle dessous de toit
6	Grille pare-feuilles
7	Vis de fixation passante
8	Tôle de protection du parapet
9	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
10	Structure principale en acier

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

JONCTION HORIZONTALE PANNEAU/PANNEAU

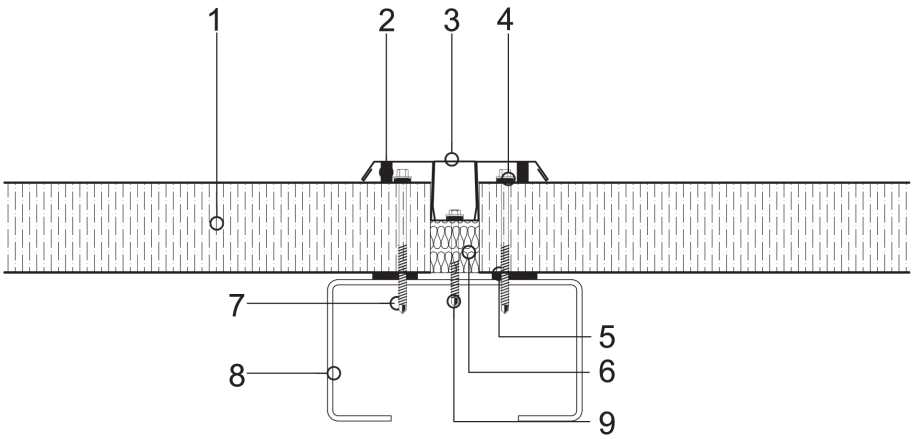


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

SPO 13fw

Jonction horizontale entre panneaux pour bardage type 3



Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

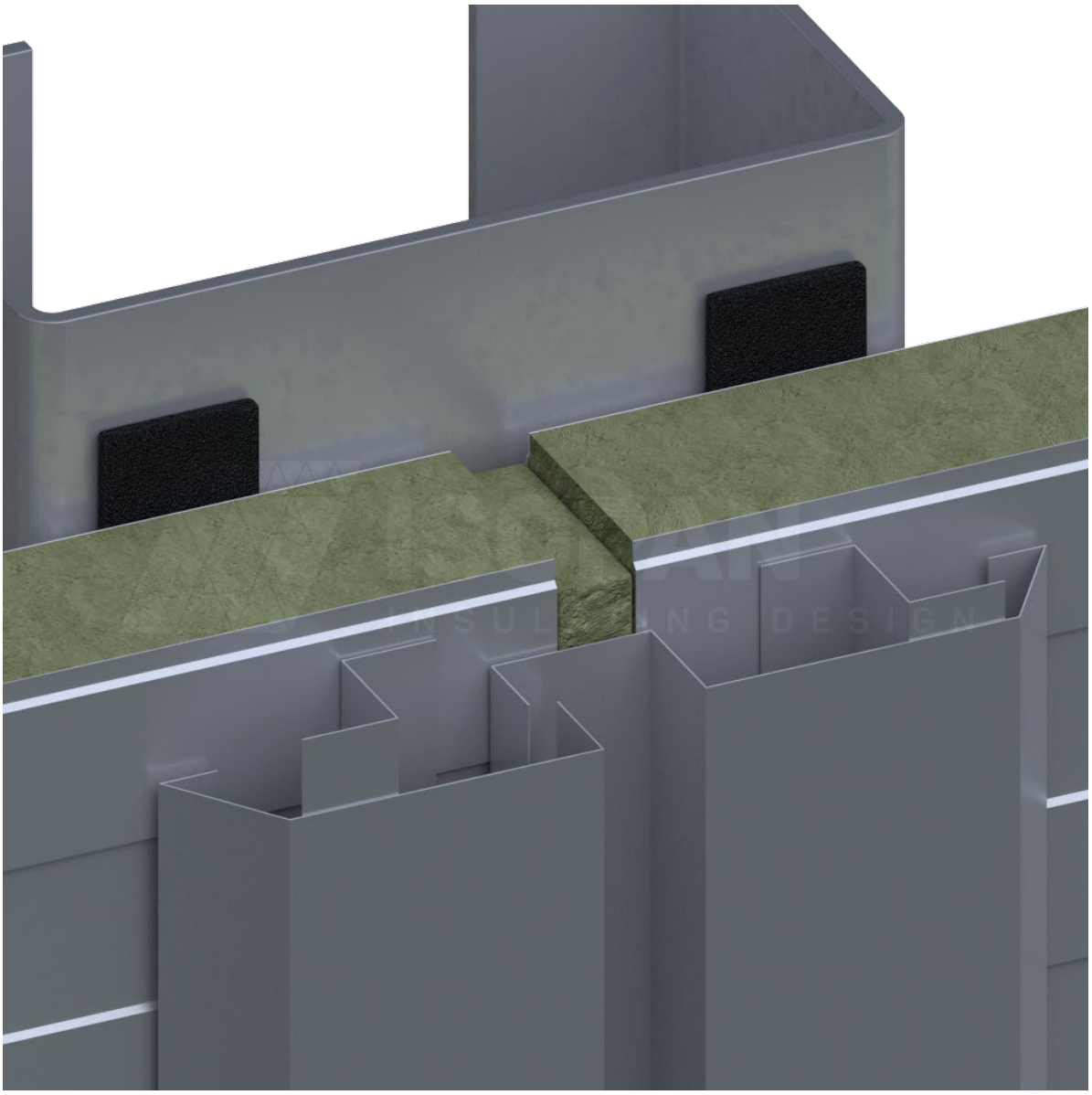
Légende

1	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
2	Tôle de raccord du joint
3	Tôle de recouvrement de la vis
4	Rivet
5	Joint en caoutchouc EPDM
6	Isolant en laine minérale
7	Vis de fixation du panneau
8	Support en acier
9	Vis de fixation de la tôle

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

JONCTION HORIZONTALE PANNEAU/PANNEAU (POUR DILATATIONS THERMIQUES)

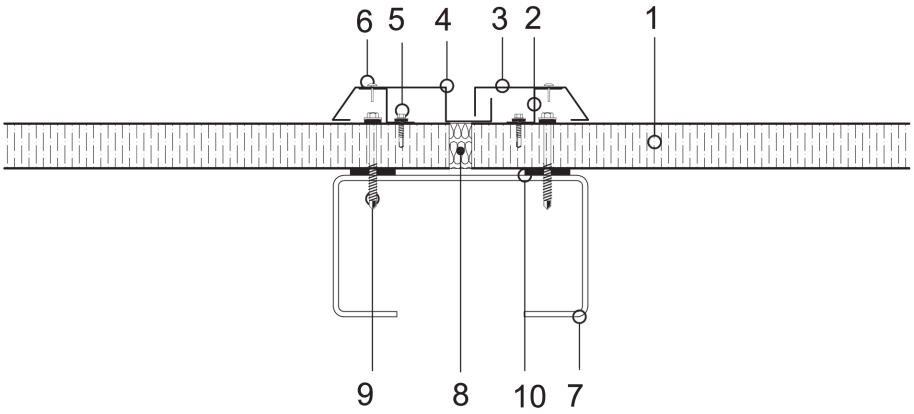


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

SPO 15fw

Jonction horizontale entre panneaux pour bardage type 5



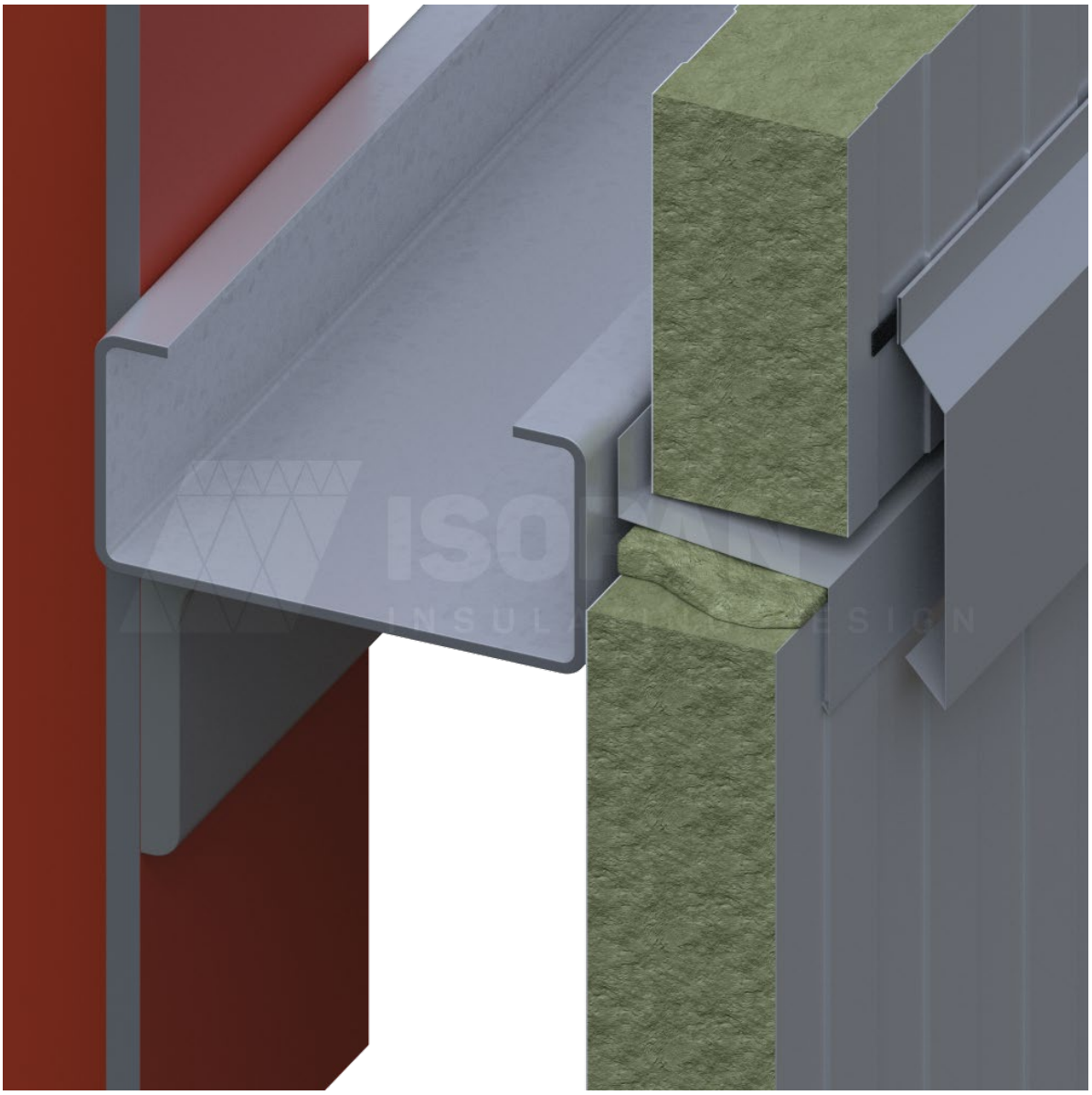
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
2	Tôle de soutien
3	Tôle de raccord du joint
4	Tôle de raccord du joint
5	Vis de fixation de la tôle
6	Rivet
7	Support en acier
8	Isolant en laine minérale
9	Vis de fixation du panneau
10	Joint en caoutchouc EPDM

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

JONCTION VERTICALE PANNEAU/PANNEAU

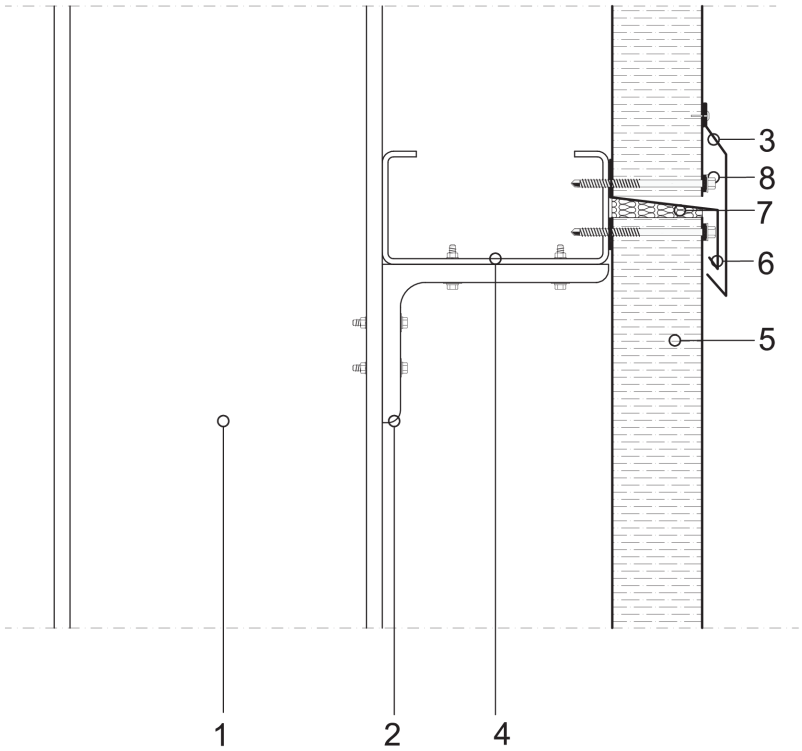


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

SPV 17fw

Accrochage des panneaux à une structure en acier type 6



Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Structure portante en acier
2	Profilé en forme de L
3	Tôle de protection du joint
4	Profilé plié sous pression en forme de C
5	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
6	Tôle larmier
7	Isolant en laine minérale
8	Vis de fixation du panneau

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

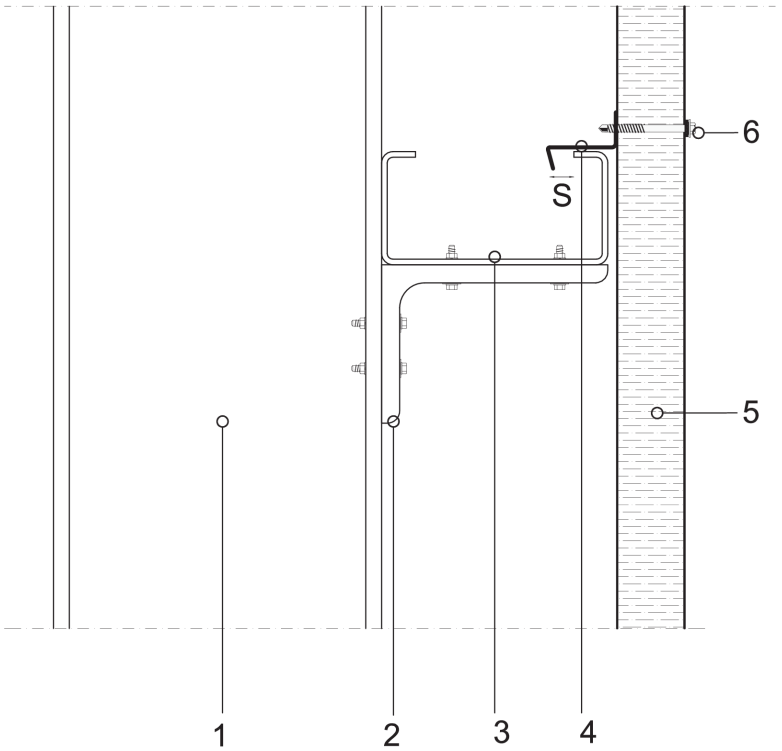
FIXATION DU PANNEAU DE BARDAGE EN CAS DE DILATATIONS THERMIQUES

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

SPV 18fw

Fixation du panneau pour bardage en cas de dilatations thermiques



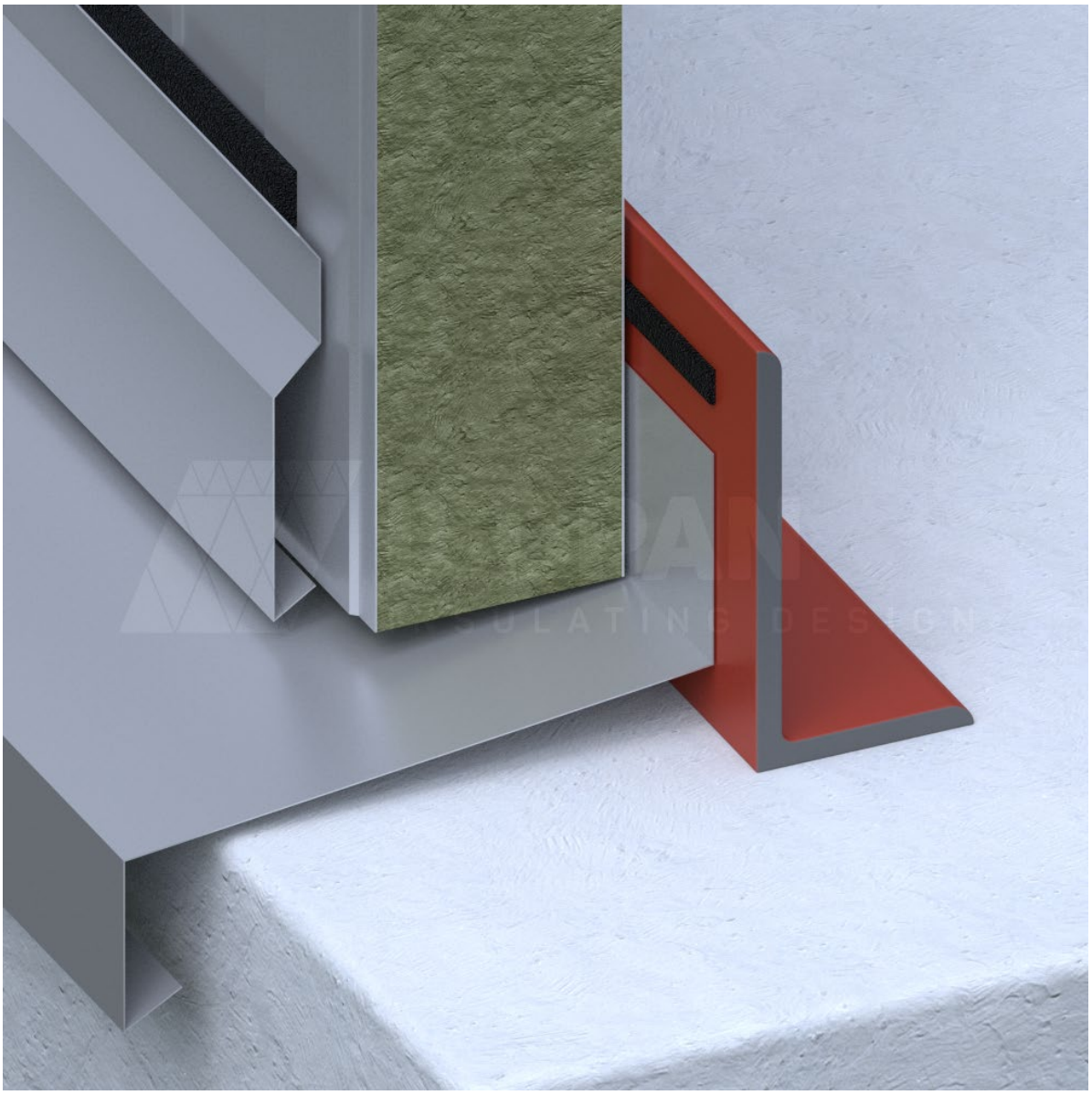
Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Structure portante en acier
2	Profilé en forme de L
3	Profilé en C en acier pour appui intermédiaire
4	Profilé de blocage
5	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
6	Vis de fixation
S	Jeu de compensation pour dilatation thermique

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

RACCORD DU PANNEAU DE BARDAGE A LA SEMELLE DE BASE EN BETON

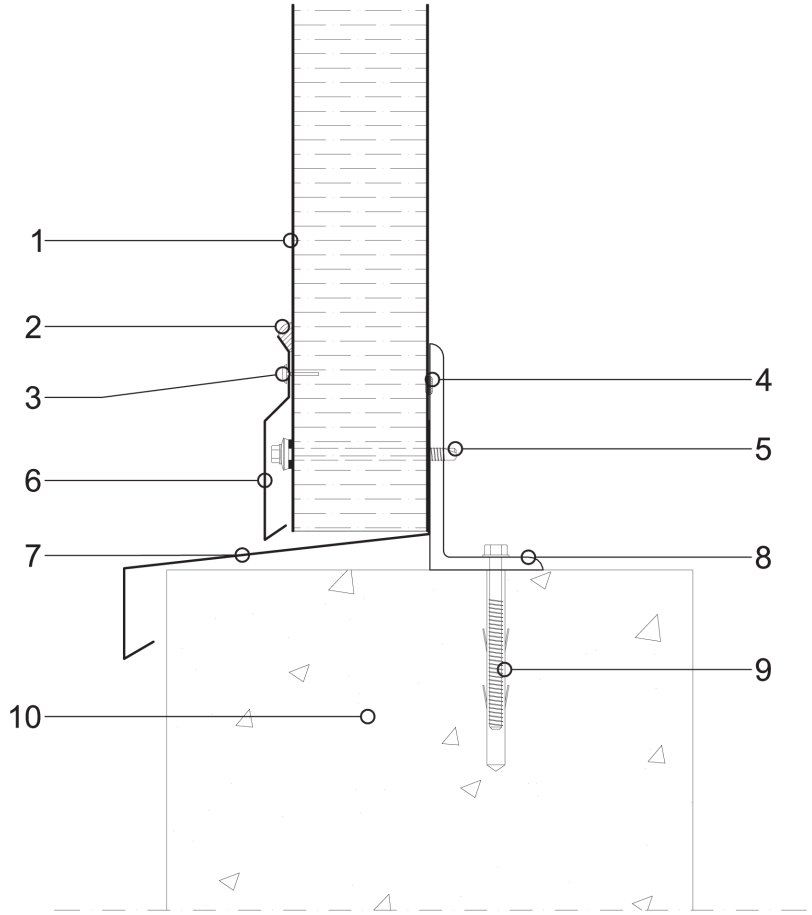


Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN

SPV 19fw

Accrochage des panneaux pour bardage à une structure en béton type 7



Il incombe au concepteur d'évaluer la nécessité d'insérer des éléments supplémentaires d'étanchéité et/ou de fermeture, même quand ils ne sont pas indiqués dans les détails du dessin.

Légende

1	Panneau pour bardage en laine minérale ISOPAN
2	Joint en silicone
3	Rivet
4	Joint adhésif
5	Groupe de fixation du panneau
6	Ferblanterie de protection de la fixation
7	Ferblanterie larmier
8	Profilé en forme de L standard en acier
9	Vis de fixation du support en forme de L en acier
10	Mur en béton

ATTENTION : la solution proposée ne constitue pas un projet et doit être préalablement examinée et évaluée par le concepteur ou par la maîtrise d'œuvre. Toute reproduction, même partielle, des contenus du présent document, qui est la propriété exclusive de la société ISOPAN S.p.a., est interdite sans l'autorisation écrite de l'auteur. Pour le choix du type de fixation, se référer à la fiche de sélection du type de vis. Pour le choix de la longueur des vis, se référer à la fiche pour la longueur correcte de la vis.

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

PART OF MANNI GROUP

Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ISOPAN
INSULATING DESIGN

www.isopan.com

ITALY

REGISTERED AND ADMINISTRATIVE HQ
Via Augusto Righi 7 |
37135 Verona | Italy
T. +39 045 8088911

ISOPAN SPA
Verona | Italy
T. +39 045 7359111

Frosinone | Italy
T. +39 07752081

WORLD

ISOPAN IBERICA
Tarragona | Spain
T. +34 977 52 45 46

ISOPAN EST
Popești Leordeni | Romania
T. +40 21 3051 600

ISOPAN DEUTSCHLAND GmbH
OT Plötz | Germany
T. +49 3460 33220

ISOPAN RUS
Volgogradskaya oblast' | Russia
T. +7 8443 21 20 30

ISOCINDU
Guanajuato | Mexico
+52 1 472 800 7241

SALES OFFICES

ISOPAN FRANCE
Mérignac | France
T. +33 5 56021352

ISOPAN MANNI GROUP CZ
Praha | Czech Republic
contact@isopansendvicovepanely.cz

All specifications must be considered purely as an indication. ISOPAN S.p.A. has the right to make changes without giving any notice. The up-to-date documentation is available on our website: www.isopan.com.
The property rights of this catalogue, in its entirety, belong to ISOPAN SpA. Texts and images can't be reproduced without prior written permission by the author.