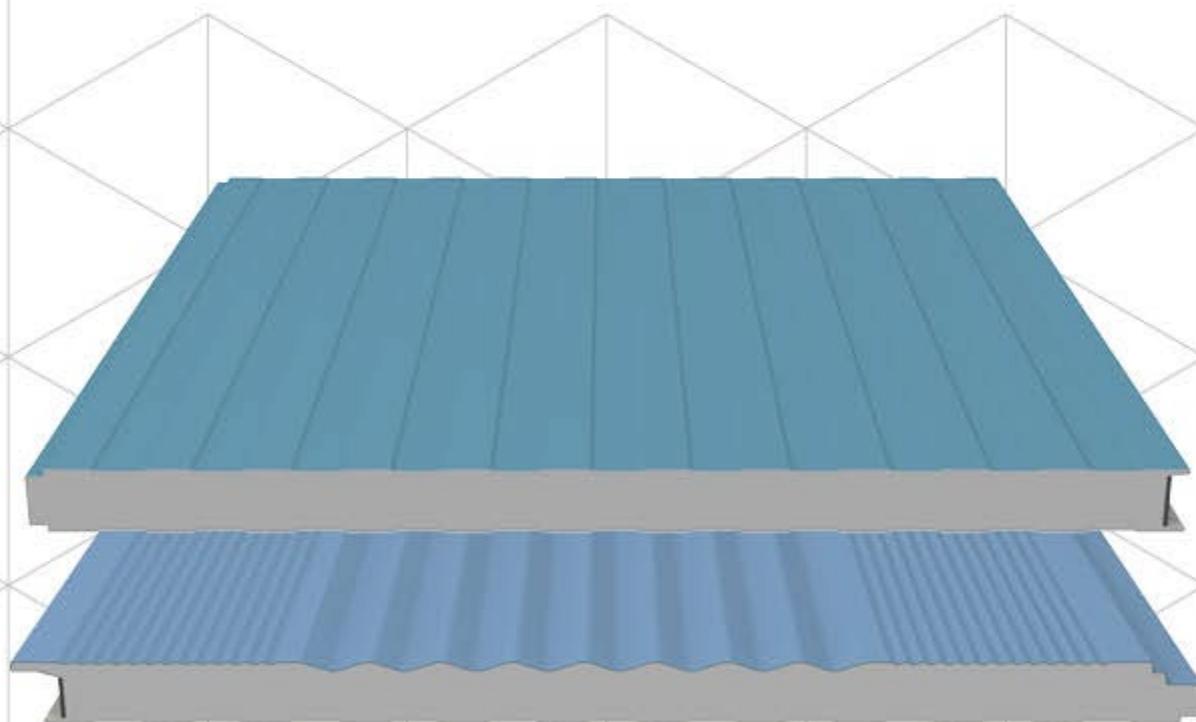


FR

MANUEL TECHNIQUE

Panneaux de Bardage



INDEX

PRODUITS DE RÉFÉRENCE	4
CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT	5
ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION VISIBLE	5
ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION CACHÉE	6
ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION VISIBLE	7
ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION CACHÉE.....	8
CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES ET TOLÉRANCES	9
CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DE BASE	9
TOLÉRANCES	10
PROFILAGES MÉTALLIQUES.....	11
TYPES DE PROFILAGE DISPONIBLES.....	11
CARACTÉRISTIQUES DE LA COUCHE ISOLANTE	12
REVÊTEMENTS MÉTALLIQUES	13
Tôles d'acier microperforé (ISOFIRE WALL FONO and ISOFIRE WALL FG-FV FONO) – POUR USAGE INTERNE SEULEMENT	13
REVÊTEMENTS SPÉCIAUX	13
PROTECTION DES SUPPORTS PRÉLAQUÉS.....	13
JOINT.....	14
JOINTS D'USINE STANDARD ET EN OPTION.....	15
ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION VISIBLE	16
ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION CACHÉE	16
ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION VISIBLE	17
ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION CACHÉE.....	18
FUITE SUR LE CÔTÉ EXTÉRIEUR.....	18
FIXATION ET INSTALLATION	19
INSTRUCTIONS DE MONTAGE.....	19
VIS : TYPES, LONGUEUR ET INSTALLATION	20
Longueur correcte de la vis.....	21
POSE DES FIXATIONS	22
PERFORMANCE.....	23
RÉSISTANCE AU FEU	23
RÉACTION AU FEU (EN 13501-1).....	23
CONCEPTION POUR UNE CONDITION DE CRITICITÉ AU FEU (ISOFIRE ROOF).....	23
PERMÉABILITÉ À L'EAU (EN 12865)	23
INSTRUCTIONS GÉNÉRALES POUR LA CONCEPTION.....	24
DILATATIONS THERMIQUES.....	24
RÉFLECTANCE DES SURFACES MÉTALLIQUES	29
LIMITATIONS D'UTILISATION	29
PORTE-À-FAUX ET SAILLIÉS	29
LONGUEUR DES PANNEAUX.....	29

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES : CHARGES ET ENTRAXES.....	30
PANNEAUX AVEC ISOLATION EN POLYURÉTHANE	31
PANNEAUX AVEC ISOLATION EN POLYURÉTHANE - ISOCLASS	33
PANNEAUX D'ISOLATION EN LAINE DE ROCHE MINÉRALE.....	35
PANNEAUX D'ISOLATION EN LAINE DE ROCHE MINÉRALE - FONO	37
PANNEAUX AVEC ISOLATION EN LAINE MINÉRALE DE VERRE	39
PANNEAUX AVEC ISOLATION EN LAINE MINÉRALE DE VERRE - FONO	39
TRANSPORT, STOCKAGE, EMBALLAGE	40
CHARGEMENT SUR LES CAMIONS.....	40
DÉCHARGEMENT AVEC UNE GRUE.....	40
DÉCHARGEMENT DES CAMIONS AVEC UN CHARIOT ÉLÉVATEUR À FOURCHES	41
STOCKAGE À L'INTÉRIEUR (ANNEXE A)	41
STOCKAGE À L'EXTÉRIEUR (ANNEXE A)	41
TERMES DE STOCKAGE (ANNEXE A).....	41
EMBALLAGE	42
DURABILITÉ	42
ENTRETIEN	42
SÉCURITÉ ET ÉLIMINATION.....	42
Conclusion	43
Annexe A - Chargement, déchargement, manutention, installation et entretien.....	44
DÉCHARGEMENT DES CAMIONS AVEC UNE GRUE	44
DÉCHARGEMENT DES CAMIONS AVEC UN CHARIOT ÉLÉVATEUR À FOURCHES	44
SUPPORTS PRÉLAQUÉS.....	45
MANIPULATION DES PANNEAUX.....	45
INSTALLATION.....	45
PROTECTION AVEC FILM	46
ENTRETIEN	46
Annexe B - Élévateurs à ventouses	47
Annexe C - Alignement des sous-structures métalliques.....	48
L'IMPORTANCE D'UN BON ALIGNEMENT DE LA STRUCTURE AVANT LE MONTAGE ET LA FIXATION DES PANNEAUX ISOPAN.	48
TOLÉRANCES DE MONTAGE.....	50

PRODUITS DE RÉFÉRENCE

ISOLATION EN POLYURÉTHANE		ISOLATION EN LAINE MINÉRALE	
FIXATION VISIBLE	FERMETURE CACHÉE	FIXATION VISIBLE	FERMETURE CACHÉE
ISOBOX – ISORIGHE – ISOPIANO	ISOPARETE (Gamme de produits)	ISOFIRE WALL	ISOFIRE WALL PLISSÈ
ISOFROZEN	ISOPARETE (Gamme de produits)	ISOFIRE WALL (Finition plissée)	ISOFIRE WALL FG-HF
	ISOPARETE EVO (Gamme de produits)	ISOFIRE WALL FONO	
	ISOCLASS	ISOFIRE WALL FG-VF	
		ISOFIRE WALL FG-VF FONO	

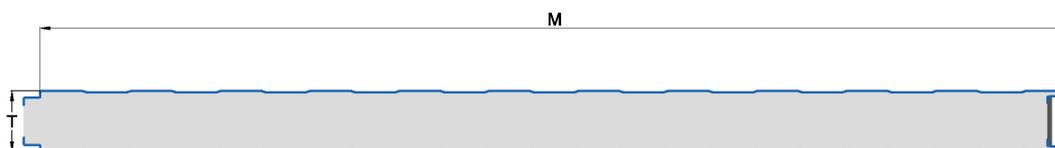
NOTE SUR LES IMAGES

Les images sont fournies à titre d'information uniquement et ne constituent pas une représentation fidèle du produit. Chaque article peut différer en fonction de l'usine de production de référence ou de la configuration du produit utilisé (Profilé métallique, épaisseur nominale, etc.). Pour plus d'informations sur la géométrie des produits utilisés, se référer aux dessins techniques disponibles sur le site web, ou bien contacter Isopan.

CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT

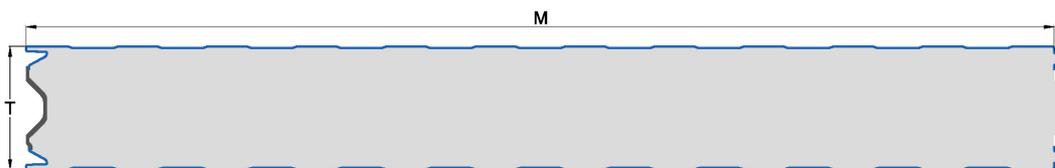
ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION VISIBLE

ISOBOX (Gamme Produits)

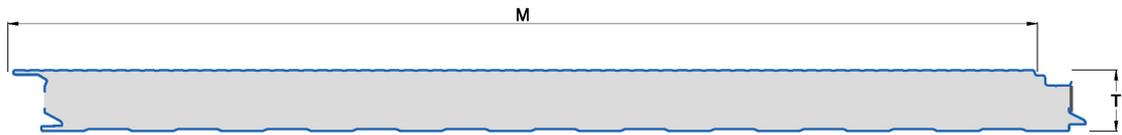


PAS - MODULE (M)	1000mm (Standard) – 1150mm – 1155mm
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte
ISOLATION	Mousse de polyuréthane (PUR) ou mousse de polyisocyanurate (PIR)
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte

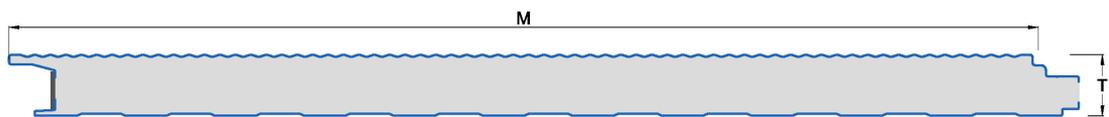
ISOFROZEN – ISOFROZEN HT



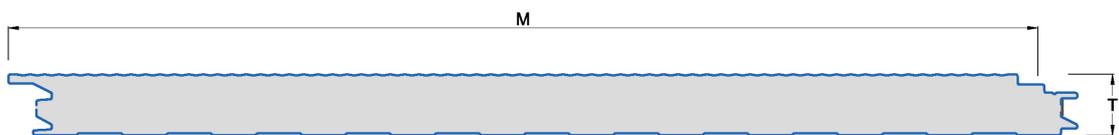
PAS - MODULE (M)	1000mm – 1150mm (standard) – 1155mm
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte
ISOLATION	Mousse de polyuréthane (PUR) ou mousse de polyisocyanurate (PIR)
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte

ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION CACHÉE
ISOPARETE (Gamme de produits)


PAS - MODULE (M)	1000mm
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte
ISOLATION	Mousse de polyuréthane (PUR) ou mousse de polyisocyanurate (PIR)
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte

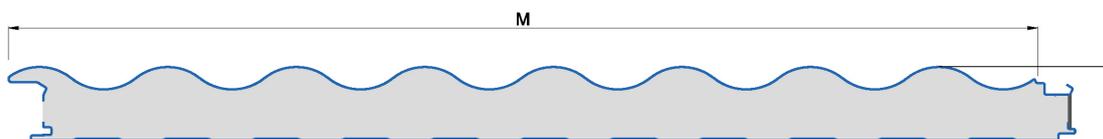
ISOPARETE PLUS-2 (Gamme de produits)


PAS - MODULE (M)	1000mm
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte
ISOLATION	Mousse de polyuréthane (PUR) ou mousse de polyisocyanurate (PIR)
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte

ISOPARETE EVO (Gamme de produits)


PAS - MODULE (M)	1000mm
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte
ISOLATION	Mousse de polyuréthane (PUR) ou mousse de polyisocyanurate (PIR)
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte

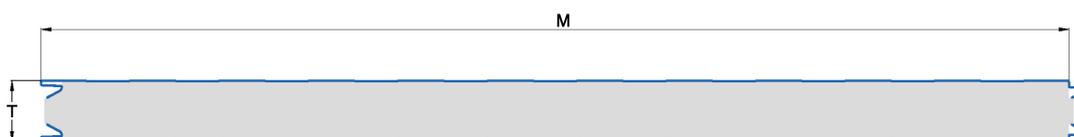
ISOCLASS



PAS - MODULE (M)	1000mm
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte
ISOLATION	Mousse de polyuréthane (PUR) ou mousse de polyisocyanurate (PIR)
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte

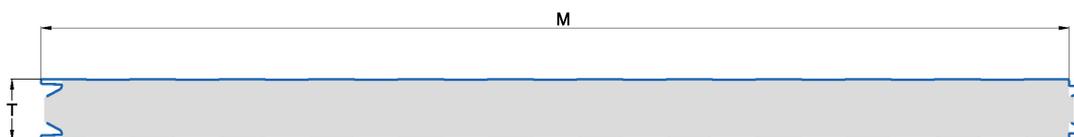
ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION VISIBLE

ISOFIRE WALL (Gamme Produits) – ISOFIRE WALL FONO



PANNEAU	ISOFIRE WALL	ISOFIRE WALL FONO
PAS - MODULE (M)	1000mm (standard) – 1150mm	
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte	
ISOLATION	Laine de fibres minérales de roche feldspathique	
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte	Tôle pré-peinte Microperforée

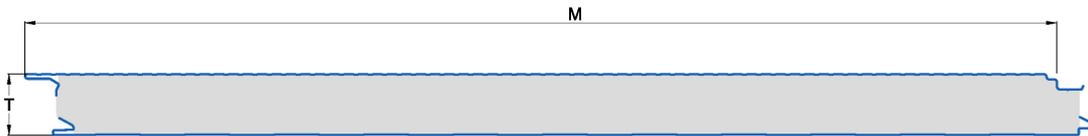
ISOFIRE WALL FG-VF – ISOFIRE WALL FG-VF FONO



PANNEAU	ISOFIRE WALL FG-VF	ISOFIRE WALL FG-VF FONO
PAS - MODULE (M)	1000mm	
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte	
ISOLATION	Laine de fibre de verre	
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte	Tôle pré-peinte Microperforée

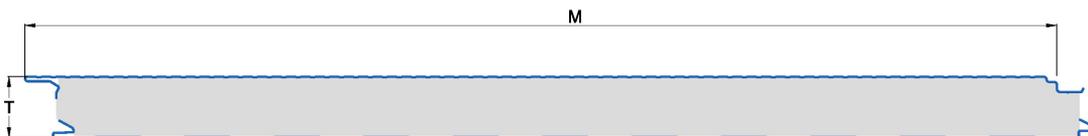
ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION CACHÉE

ISOFIRE WALL PLISSÉ – ISOFIRE WALL PLISSÉ FONO



PANNEAU	ISOFIRE WALL PLISSÉ	ISOFIRE WALL PLISSÉ FONO
PAS - MODULE (M)	1000mm	
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte	
ISOLATION	Laine de fibres minérales de roche feldspathique	
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte	Tôle pré-peinte Microperforée

ISOFIRE WALL FG-HF



PANNEAU	ISOFIRE WALL FG-HF
PAS - MODULE (M)	1000mm
REVÊTEMENT EXTÉRIEUR	Tôle pré-peinte
ISOLATION	Laine de fibre de verre
REVÊTEMENT INTERNE	Tôle pré-peinte

CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES ET TOLÉRANCES

CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DE BASE

LARGEUR UTILE (Module/Pas)

La largeur utile standard des panneaux de bardage Isopan est de 1000 mm.

Pour les panneaux ISOFROZEN et ISOFROZEN HT uniquement, la largeur utile standard est de 1150 mm.

Dans certaines usines Isopan, certains articles peuvent être produits avec une largeur accrue (1150 mm ou 1155 mm) ou réduite (ISOFROZEN et ISOFROZEN HT avec une largeur de 1000 mm). Pour vérifier la disponibilité réelle des produits de largeur non standard, contacter Isopan.

LONGUEUR

Les produits Isopan peuvent être fabriqués dans une longueur à la demande du client.

La longueur maximale qui peut être produite varie en fonction du produit requis et de l'usine de référence. Veuillez donc contacter Isopan pour connaître les limites de production.

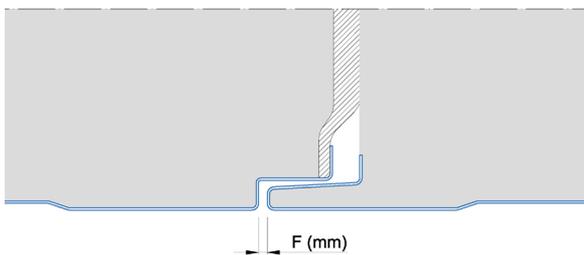
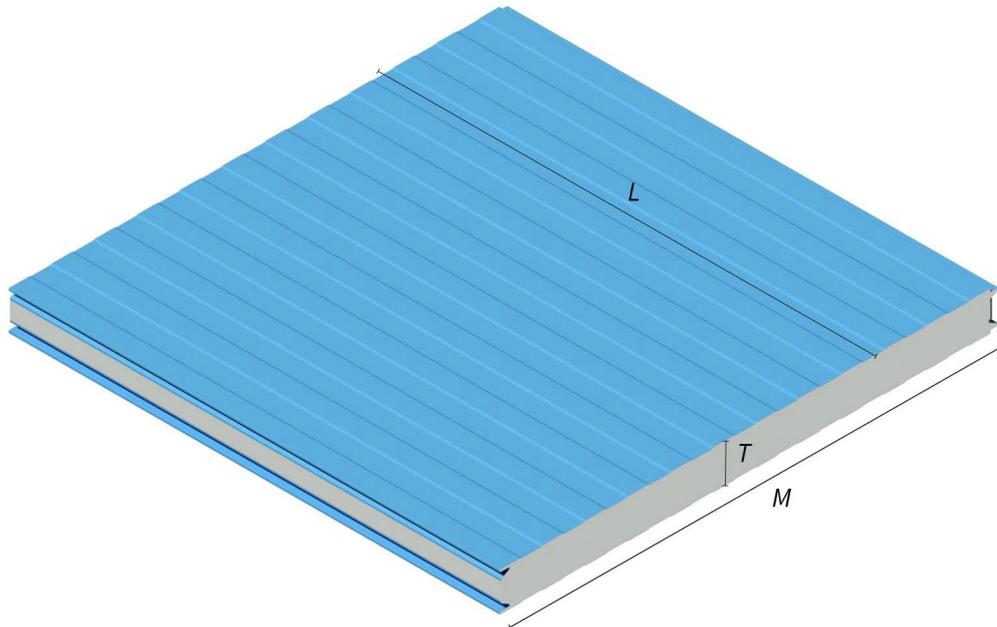
Dans tous les cas, Isopan recommande de ne pas dépasser la taille maximale pouvant être transportée par un camion standard.

ÉPAISSEUR NOMINALE

Chaque produit peut être fabriqué selon une gamme d'épaisseurs nominales. Pour les panneaux produits dans plusieurs usines, la gamme d'épaisseurs nominales peut varier.

TOLÉRANCES

Les tolérances dimensionnelles sont déclarées conformément à la Norme EN 14509 - Annexe D.



- Épaisseur des revêtements métalliques : conformément aux normes de référence des produits pour les types de revêtements utilisés.
- T : Épaisseur nominale du panneau : $T \leq 100\text{mm} \pm 2\text{ mm}$; $T > 100\text{mm} \pm 2\%$.
- L : Longueur du panneau : $L \leq 3000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$; $L > 3000\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$
- M : largeur utile/ pas/ module : $\pm 2\text{ mm}$
- F : Accouplement du joint (côté intérieur) : $0+3\text{ mm}$

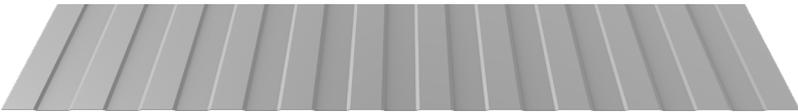
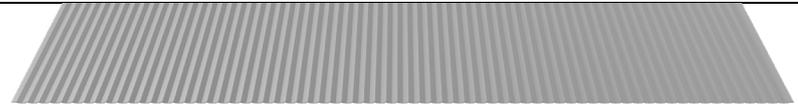
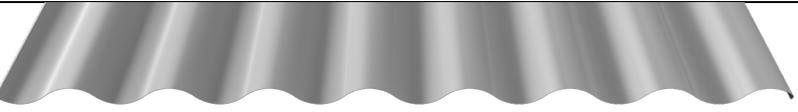
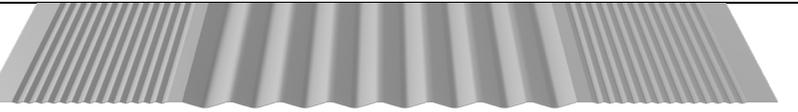
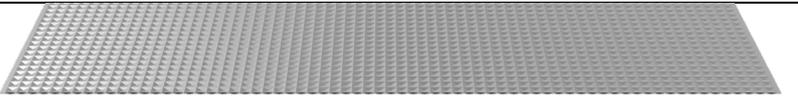
PROFILAGES MÉTALLIQUES

Le profilage des revêtements métalliques des panneaux de bardage peut varier selon le type de produit utilisé et selon l'usine de production.

Pour plus d'informations sur les profils disponibles, veuillez consulter les dessins techniques, qui peuvent être téléchargés sur le site web. Veuillez contacter Isopan pour connaître la disponibilité réelle et la configurabilité du produit avec les différents profilages métalliques en fonction du site de production.

En plus de sa fonction esthétique, le profilage permet d'améliorer la rigidité des tôles.

TYPES DE PROFILAGE DISPONIBLES

<p>Profil BOX</p>	
<p>Profil Plissé* Disponible uniquement sur le côté extérieur du panneau</p>	
<p>Profil RIGHE*</p>	
<p>Profil Class* Disponible uniquement pour le produit ISOCLASS</p>	
<p>Profil Double* Disponible uniquement sur le côté extérieur du panneau</p>	
<p>Profil Plat</p>	
<p>Profil DT* Disponible uniquement sur le côté extérieur du panneau</p>	
<p>Profil DIAMOND* Disponible uniquement sur le côté extérieur du panneau</p>	
<p>Profil EMERALD* Disponible uniquement sur le côté extérieur du panneau</p>	
<p>ATTENTION</p>	<p>Les profils indiqués par * ne sont disponibles que pour les produits d'une largeur utile de 1000 mm</p>

CARACTÉRISTIQUES DE LA COUCHE ISOLANTE

MOUSSE DE POLYURÉTHANE

Les mousses de polyuréthane utilisées par Isopan peuvent être :

- type PUR (Polyuréthane)
- type PIR (Polyisocyanurate)

Veuillez-vous reporter aux déclarations d'Isopan concernant la faisabilité de chaque produit dans l'installation de production concernée. Les mousses de polyuréthane pour l'isolation des panneaux sont résistantes aux attaques biologiques et ne favorisent pas le développement de moisissures et de champignons. Ce sont donc des matériaux inertes et non biodégradables, et leur élimination éventuelle dans des décharges ne constitue donc pas un facteur de pollution possible.

Réalisée avec de la mousse de polyuréthane rigide, elle possède les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

Résistance à la compression	≥ 0,11 MPa (À 10% DE DÉFORMATION)
Résistance à la traction	≥ 0.10 MPa
Résistance au cisaillement	≥ 0.10 MPa
Coefficient de conductivité thermique	λ = 0.022 W/mK
Température de fonctionnement :	minimum - 40 °C ; maximum + 80 °C
Agent d'expansion : N-Pentane selon le Protocole de Montréal	
Les cellules fermées à 95 % garantissent une structure anhygroscopique	

LAINÉ MINÉRALE EN FIBRE DE ROCHE

Isopan utilise de la laine minérale composée de fibres de roche feldspathique, d'une densité moyenne de 100 kg/m³. L'utilisation de fibres orientées confère au produit une résistance physique et mécanique.

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

Incombustibilité	Classe A1 selon la norme EN 13501
Densité moyenne	100 kg/m ³ ± 10 % ; autres valeurs de densité disponibles sur demande
Température de fusion	> 1000 °C
Résistance à la pénétration d'eau/vapeur	μ = 1.4
Absorption d'eau (à long terme)	Wlp < 3 Kg/m ²
Capacité thermique spécifique	cp = 840 J/kgK
Durabilité	classe DUR2 selon la norme EN 14509
Coefficient de conductivité thermique	λ = 0.04 W/mK
Résistance à la compression	≥ 0,06 MPa (à 10 % de déformation)
Résistance à la coupe	≥ 0,05 MPa
Résistance à la traction	≥ 0,04 MPa
Absence de fumée pendant la combustion de l'isolant	

LAINÉ MINÉRALE EN FIBRE DE VERRE

Isopan utilise une laine minérale composée de fibres de verre, d'une densité moyenne de 55 Kg/m³. L'utilisation de fibres orientées confère au produit une résistance physique et mécanique.

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

Incombustibilité	Classe A2 selon la norme EN 13501
Densité moyenne	55 kg/m ³ ± 10 %
Température de fusion	> 1000 °C
Résistance à la pénétration d'eau/vapeur	MU1(μ = 1)
Absorption d'eau (à court terme)	WS (Wp < 1 kg/m ²)
Capacité thermique spécifique	cp = 1030 J/kgK
Durabilité	classe DUR2 selon la norme EN 14509
Coefficient de conductivité thermique	λ = 0.039 W/mK
Résistance à la compression	≥ 0.06 MPa (à 10% de déformation)
Absence de fumée pendant la combustion de l'isolant	

REVÊTEMENTS MÉTALLIQUES

Isopan utilise des revêtements métalliques de différents types et épaisseurs. Les principaux types de revêtements métalliques utilisés dans la production de panneaux sandwichs et de tôles nervurées sont énumérés ci-dessous :

- 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 : « Guide au choix du prélaqué »). Pour les revêtements en acier inox, il faut tenir compte du risque d'imperfections esthétiques qui sont mises en évidence par ces surfaces réfléchissantes
- Alliage d'aluminium séries 3000 ou 5000 avec finition prélaquée avec les cycles indiqués au point précédent, naturelle ou gaufrée. 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.
- Acier INOX AISI 304 finition 2B conformément à la norme EN 10088-1.

Tôles d'acier microperforé (ISOFIRE WALL FONO and ISOFIRE WALL FG-FV FONO) – POUR USAGE INTERNE SEULEMENT

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.

REVÊTEMENTS SPÉCIAUX

En fonction du produit et de l'usine de production de référence, des revêtements métalliques spéciaux peuvent être disponibles pour garantir des performances particulières en termes de durabilité, de résistance à la corrosion et aux UV. Ces revêtements se composent généralement d'une base en acier, avec des revêtements spéciaux en alliages d'aluminium, de zinc et de magnésium.

PROTECTION DES SUPPORTS PRÉLAQUÉS

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.

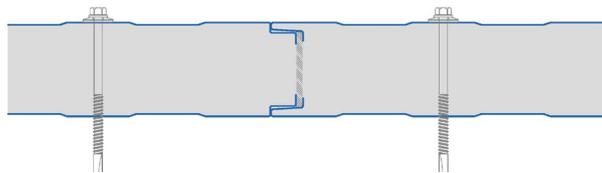
JOINT

Le joint est la zone de jonction dans la combinaison mâle-femelle entre deux panneaux ; il représente un point où il y a donc une discontinuité entre deux éléments préfabriqués. Lors de la manipulation et de l'installation des panneaux sandwich, il faut veiller à préserver l'intégrité du joint, tant du côté mâle que du côté femelle du panneau, afin de ne pas compromettre sa fonctionnalité technique et esthétique.

Les fonctions d'un joint correctement installé, en tenant compte du sens de l'installation et de l'orientation des côtés extérieur et intérieur du panneau, sont les suivantes :

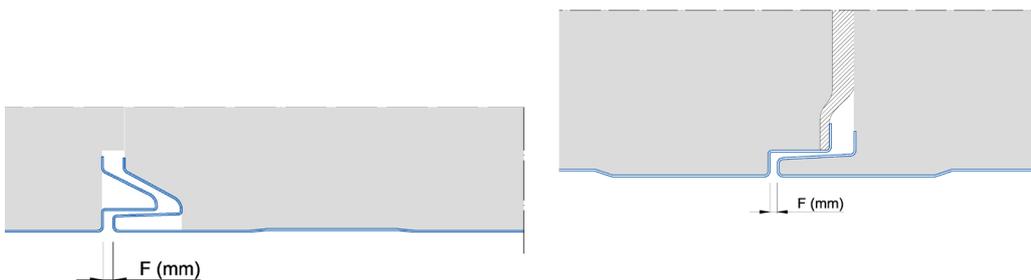
- Assurer l'installation conséquente correcte des panneaux sandwich ;
- Éviter le passage de l'eau et de l'air de l'environnement extérieur à l'environnement intérieur, ou en tout cas minimiser la migration des liquides et de l'air d'un côté de la paroi/toiture de l'autre ;
- Minimiser le risque de formation de condensation à l'intérieur du bâtiment, ou en tout cas sur le côté protégé du mur/de la toiture ;
- Assurer une bonne isolation thermique des zones délimitées par les panneaux.

Selon le type de produit, le joint peut être réalisé avec différentes géométries et technologies. La fermeture du joint peut avoir des tolérances d'usine, qui peuvent être trouvées dans la section correspondante de ce document.



La photo montre un exemple de joint dans un panneau pour bardage.

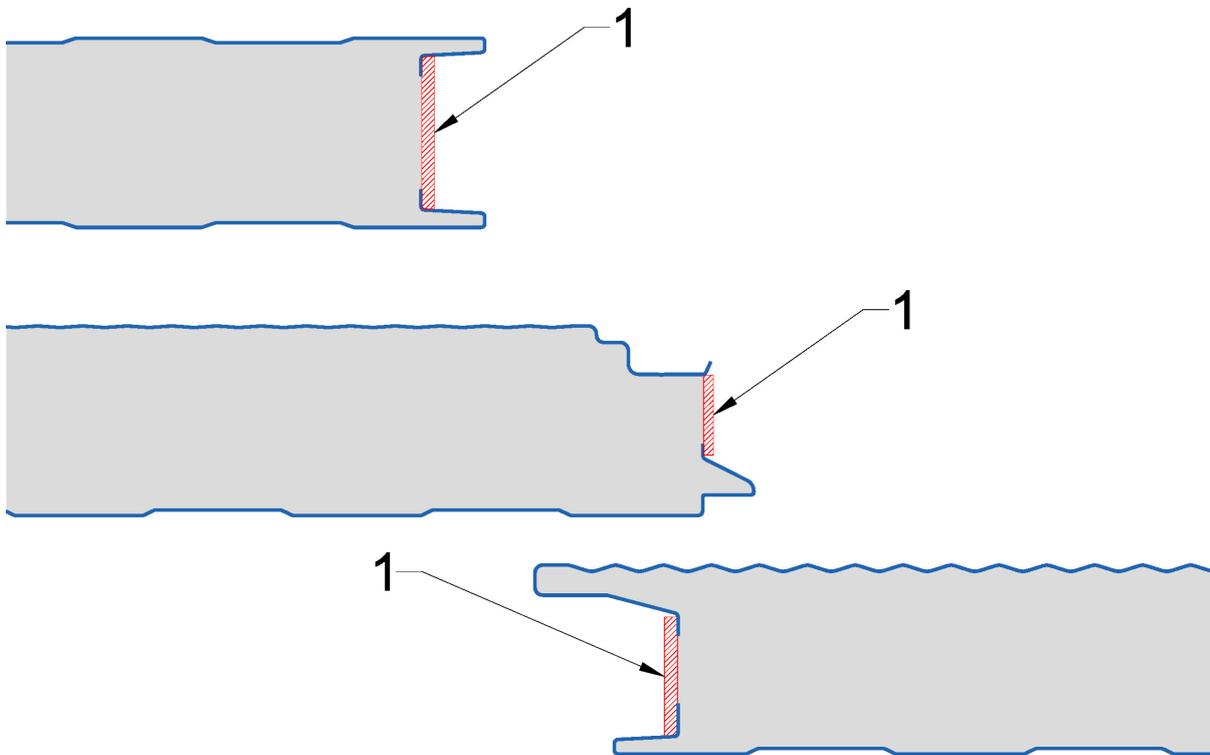
Au niveau du joint, les panneaux muraux correctement installés peuvent avoir un espace visible entre les ailettes mâle-femelle au niveau du joint, à la fois sur les côtés intérieur et extérieur. La présence de cet espace (appelé vide, représenté dans la figure suivante par « F ») n'est pas une indication de défauts des produits ou d'une installation incorrecte. Les tolérances d'usine sont conçues pour favoriser le serrage entre les panneaux dans la zone du noyau isolant et/ou du joint d'étanchéité, permettant la compression de l'espace entre eux pour empêcher la pénétration de l'eau.



La présence et la taille du joint en « F » sont soumises à des tolérances dimensionnelles, qui sont indiquées dans la section appropriée de ce document.

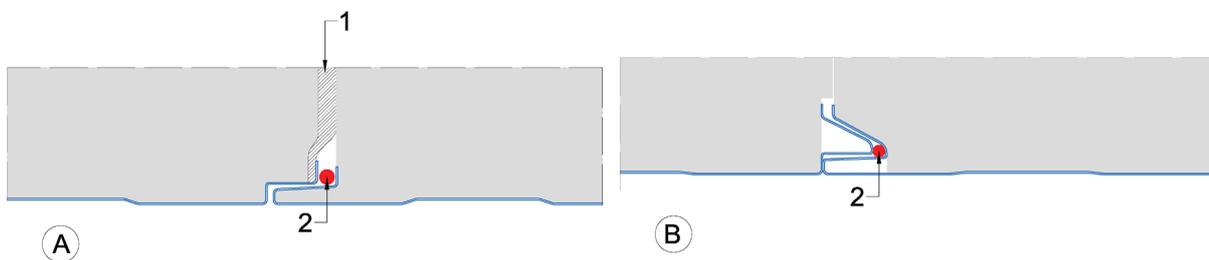
JOINTS D'USINE STANDARD ET EN OPTION

Pour les panneaux avec isolation en polyuréthane, il peut y avoir un joint synthétique compressible sur l'un des deux côtés mâle/femelle. La dimension et la position du joint peuvent varier en fonction du produit.



1 : Joint standard

Dans des conditions sévères, des joints et/ou des produits d'étanchéité supplémentaires peuvent être installés sur place pour tenter d'éviter la condensation et les infiltrations. Les figures suivantes indiquent la position où ces éléments peuvent être installés, en fonction de la conception des produits utilisés.



A : Exemple d'installation d'un joint/mastic en option avec un joint mâle/femelle

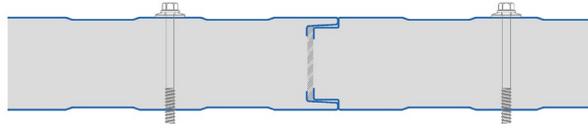
B : Exemple de pose d'un joint/mastic en option avec un joint labyrinthe

1 : Joint standard (pré-assemblé en usine)

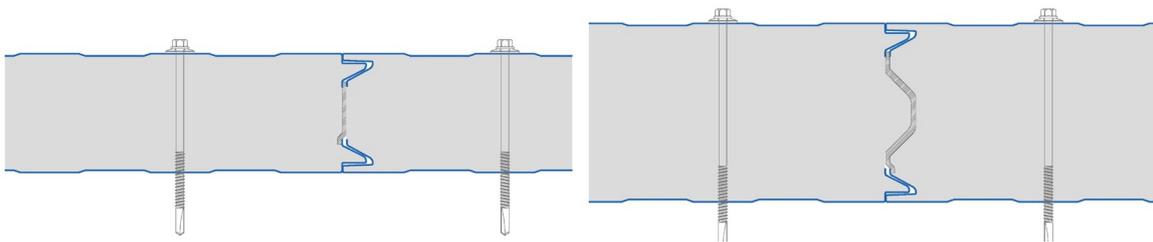
2 : Joint/mastic standard (à installer sur place)

ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION VISIBLE

ISOBOX - ISOBOX PLISSÉ - ISOPIANO - ISORIGHE

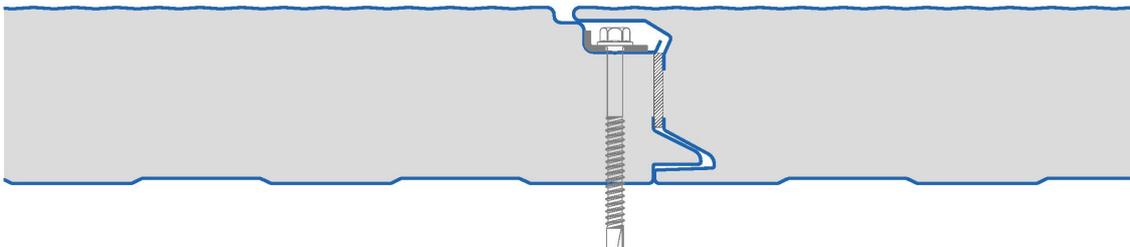


ISOFROZEN

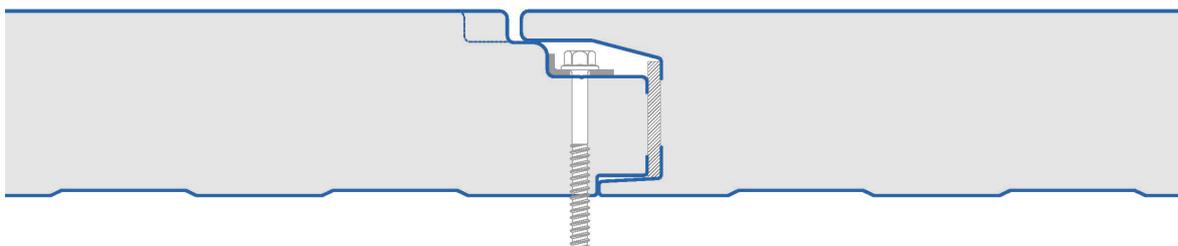


ISOLATION EN POLYURÉTHANE - FIXATION CACHÉE

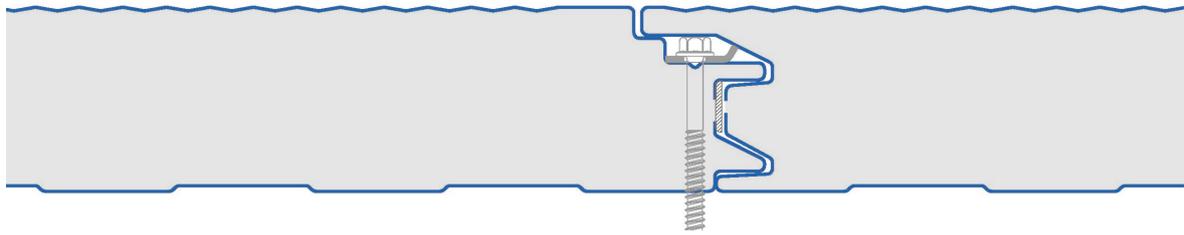
ISOPARETE



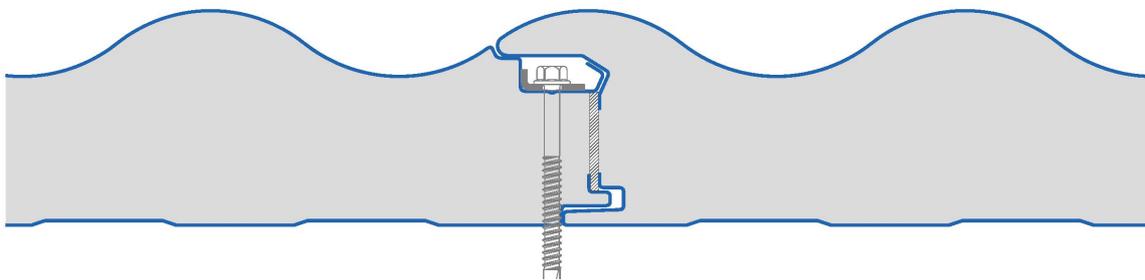
ISOPARETE PLUS-2



ISOPARETE EVO



ISOCLASS

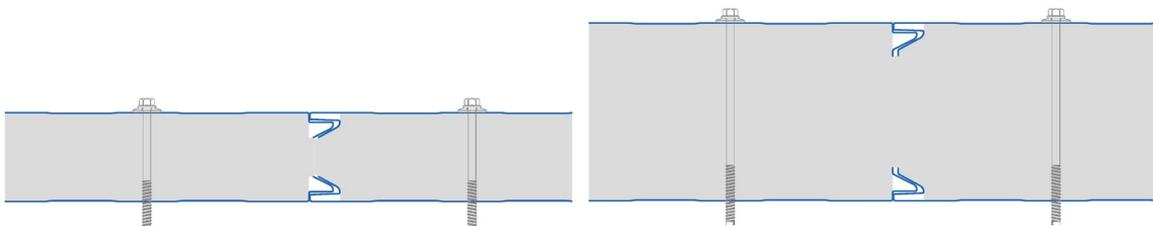


ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION VISIBLE

JOINT : Les panneaux de laine sont produits sans joints standard, car cela pourrait nuire aux performances de sécurité en cas d'incendie. La fermeture entre les panneaux adjacents pendant l'installation est assurée par la compression de la couche d'isolation, qui est normalement exercée pendant la juxtaposition d'un panneau à l'autre.

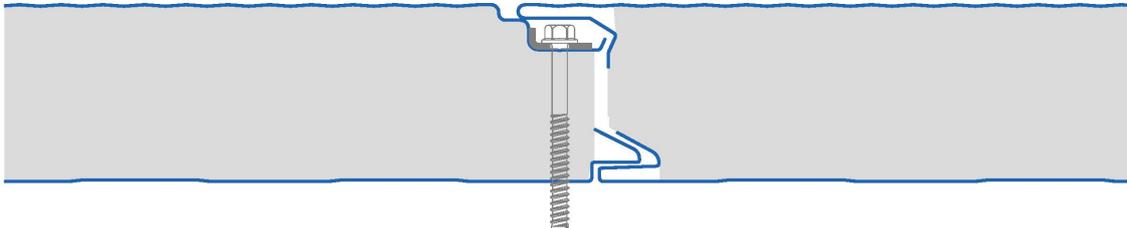
Le joint des panneaux avec isolation en laine minérale n'est pas muni de joints, de sorte que les caractéristiques d'incombustibilité sont maintenues. La forme du labyrinthe d'encastrement mâle-femelle est conçue pour empêcher les infiltrations d'eau depuis l'extérieur et pour réduire la formation de ponts thermiques. Lors de l'installation des panneaux, il est nécessaire de faire pivoter manuellement le deuxième panneau afin qu'il s'insère correctement dans le panneau précédemment posé, comme indiqué sur la figure.

ISOFIRE WALL – ISOFIRE WALL FONO – ISOFIRE WALL FG-VF – ISOFIRE WALL FG-VF FONO



ISOLATION EN LAINE MINÉRALE - FIXATION CACHÉE

ISOFIRE WALL PLISSÉ – ISOFIRE WALL FG-HF (F ext = ~ 4-5mm)

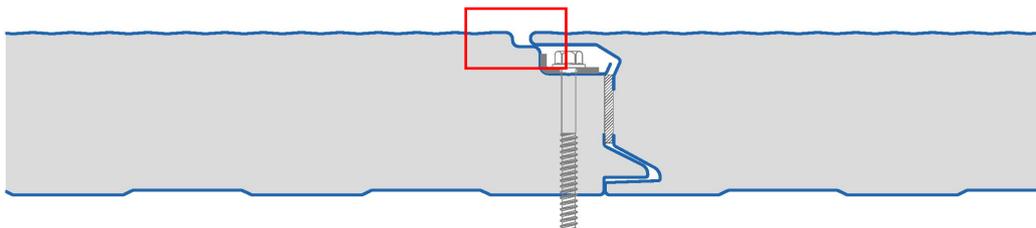


FUITE SUR LE CÔTÉ EXTÉRIEUR

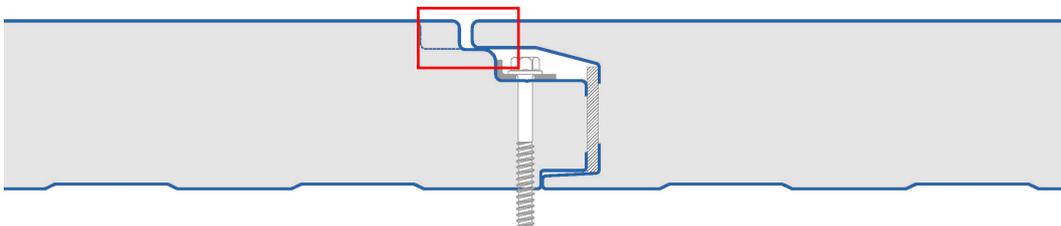
Pour certains produits, il y a un espace au niveau du joint. Ce joint reste visible une fois les produits assemblés et installés, et sa présence n'entraîne pas de mauvaise installation.

Dans certains produits, le joint peut être modulé selon une mesure standard ou en option, en fonction des exigences esthétiques et fonctionnelles. Pour des informations détaillées, se reporter aux dessins techniques Isopan.

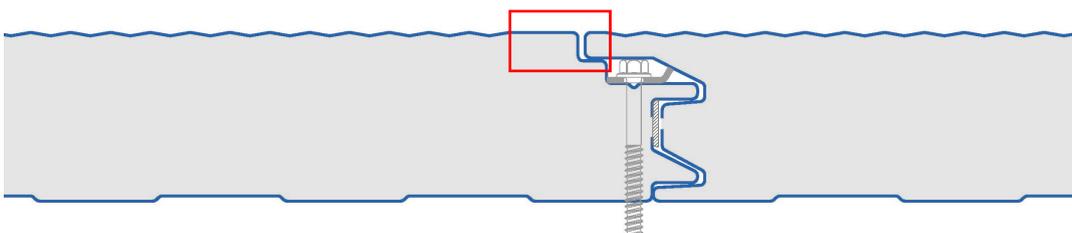
PRODUIT	F Standard (mm)	F Optionnel (mm)
ISOPARETE	~ 4-5 mm	-
ISOPARETE PLUS-2	~ 4-5 mm	~ 18 mm
ISOPARETE EVO	~ 2 mm (Germany) ~ 4-5 mm (Italy)	-



Isoparete



Isoparete Plus-2



Isoparete EVO

FIXATION ET INSTALLATION

INSTRUCTIONS DE MONTAGE

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Vérifier l'alignement correct des supports. Veuillez-vous reporter à l'annexe appropriée du présent document.
- Faire particulièrement attention aux points de contact entre les supports 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.

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 du côté de l'extrémité 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.

VIS : TYPES, LONGUEUR ET INSTALLATION

Les panneaux muraux Isopan sont généralement installés à l'aide de vis autoperceuses et d'une rondelle métallique avec joint. La fixation varie selon le projet à réaliser et du système d'application des panneaux sur le chantier.

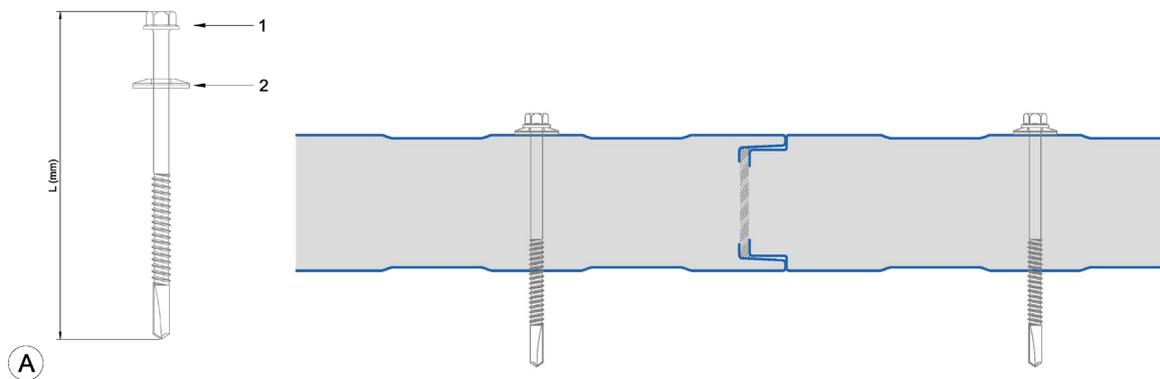
PANNEAUX EN ALUMINIUM : En cas de montage de panneaux en Aluminium, il est conseillé d'utiliser des vis en acier inox avec rondelle spécifique.

PANNEAUX AVEC FIXATION VISIBLE (A) :

VIS AVEC RONDELLE MÉTALLIQUE ET JOINT : groupe de fixation à utiliser pour les panneaux avec fixation visible, ou pour une fixation supplémentaire (en dehors de la configuration standard dans le joint) des panneaux avec vis cachées. **Isopan recommande l'utilisation de vis à double filetage avec une rondelle et un joint d'étanchéité d'un diamètre non inférieur à 19 mm.**

1 : Vis

2 : Rondelle avec joint

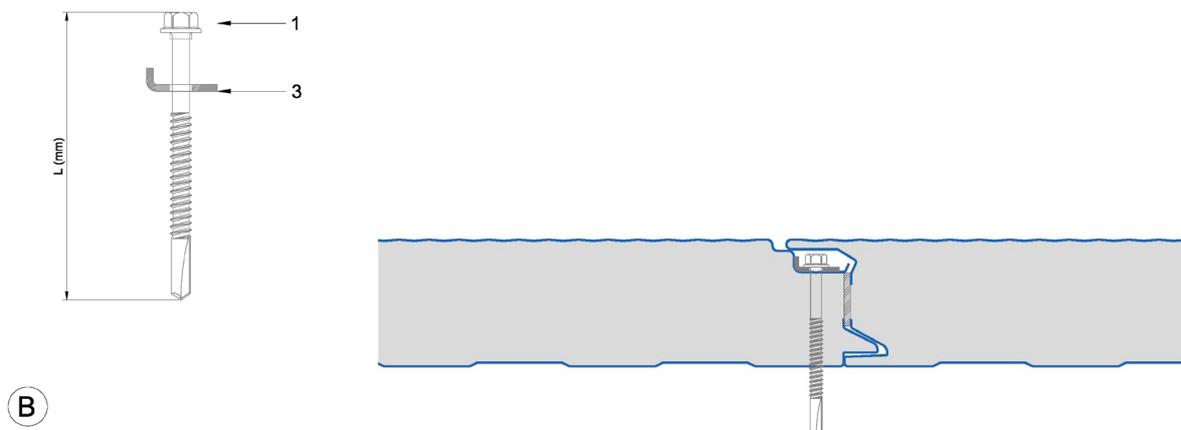


PANNEAUX AVEC FIXATION CACHÉE (B) :

Vis (sans rondelle ni joint) avec plaquette métallique pour la distribution des charges : à utiliser uniquement pour les panneaux à fixation cachée

1 : Vis (sans rondelle ni joint)

3 : Plaquette de distribution



Longueur correcte de la vis

La longueur correcte de la vis est choisie principalement en fonction de l'épaisseur du panneau et du type de support (acier, bois).

REMARQUE : Le choix de la longueur des vis doit être fait en tenant compte à la fois des caractéristiques de conception et des caractéristiques des supports : selon la morphologie, le matériau et la taille des éléments porteurs et des supports sur lesquels le panneau est fixé, la longueur de vis requise peut varier.

Selon le pays dans lequel les produits sont installés, les types de vis peuvent varier en fonction des réglementations et normes techniques applicables.

GUIDE INDICATIF DE SÉLECTION DE LA LONGUEUR DE VIS

Les indications ci-dessous doivent être considérées comme indicatives. Les mesures indiquées dans le tableau peuvent être considérées comme minimum, sur la base de l'expérience d'Isopan et des directives du document « Règles de bonnes pratiques – Bardages et couvertures de toitures en panneaux isolants double peau à parement métallique ; Planification d'installations ; Sept. 2020 » Association Européenne des Panneaux et Profilés.

Dans tous les cas, il est conseillé de vérifier auprès du fournisseur des fixations l'épaisseur de serrage réelle par rapport au type de vis utilisé.

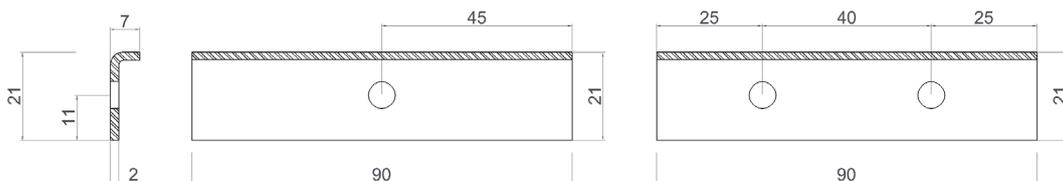
L (mm) : Longueur de la vis

T (mm) : Épaisseur nominale du panneau

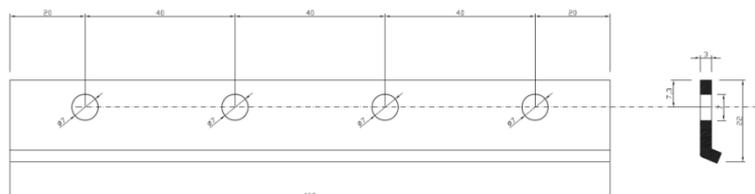
CALCUL PAR LONGUEUR DE VIS	Panneaux avec FIXATION VISIBLE (A)	Panneaux avec FIXATION CACHÉE (B)
	LONGUEUR DES VIS (mm)	
Fixation sur structure MÉTALLIQUE	$L=T+30\text{mm}$	$L=T+15\text{mm}$
Fixation sur une structure en BOIS	$L=T+50\text{mm}^{(1)}$	$L=T+35\text{mm}^{(1)}$

(1) « Règles de bonnes pratiques – Bardages et couvertures de toitures en panneaux isolants double peau à parement métallique ; Planification d'installations ; Sept. 2020 » Association européenne pour les panneaux et profilés

PLAQUETTE DE DISTRIBUTION DES CHARGES À 1 OU 2 TROUS (Recommandée par Isopan pour les panneaux avec FIXATION CACHÉE)



PLAQUETTE DE DISTRIBUTION DES CHARGES À 4 TROUS (Recommandée par Isopan pour les panneaux avec ZULASSUNG)



POSE DES FIXATIONS

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.

MÉTHODE DE FIXATION

Avant de procéder à l'installation des vis, Isopan recommande d'effectuer des tests afin de régler correctement les outils (tournevis, clés). 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 (en présence de panneaux avec fixation visible).

A - COUPLE DE SERRAGE EXCESSIF

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 - COUPLE DE SERRAGE INSUFFISANT

Serrage incorrect dû à un couple appliqué à la vis insuffisant pour garantir la fixation correcte du panneau à la structure.

C - COUPLE DE SERRAGE CORRECT

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

PERFORMANCE

RÉSISTANCE 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).

RÉACTION 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

Égouttement : chute de particules enflammées

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

Le classement au feu du panneau dépend du type de mousse de polyuréthane utilisée et de l'épaisseur de l'isolant : pour obtenir de plus amples informations, veuillez consulter le catalogue Isopan, le site Internet www.isopan.com ou contacter le Bureau Technique.

CONCEPTION POUR UNE CONDITION DE CRITICITÉ AU FEU (ISOFIRE ROOF)

Le panneau avec isolation en LAINE MINÉRALE DE ROCHE peut être utilisé pour une éventuelle exposition au feu sur les deux côtés lorsqu'il est positionné sur la toiture et à l'horizontale. Conformément à la réglementation, 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.

PERMÉABILITÉ À L'EAU (EN 12865)

La résistance d'un montage de panneaux sandwichs à la pluie cinglante et à l'air sous pression doit être soumise à un essai conformément à la norme **EN 12865**.

INSTRUCTIONS GÉNÉRALES POUR LA CONCEPTION

En général, l'utilisation de panneaux de 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 :

- **L'action du vent** : elle dépend de la zone climatique où est installé le bâtiment ; les valeurs varient en fonction de la vitesse du vent avec des conséquences plus ou moins importantes sur la pression de charge exercée sur les surfaces exposées (qui a une incidence sur le type et le nombre de systèmes de fixation du panneau). Pour ce panneau particulier (avec fixation cachée), l'action du vent en dépression affectant la résistance du joint et sur les points de fixation doit être prise en compte, et l'adoption sur chaque vis de la plaque Isopan spécifique pour la répartition des forces est prescrite (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).

DILATATIONS THERMIQUES

Tous les matériaux utilisés pour la réalisation de toitures, 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 de la toiture et peuvent provoquer des anomalies fonctionnelles et structurelles du produit, en particulier dans le cas de :

- Longueur importante du panneau ($L > 8000$ mm) ;
- Rayonnement solaire ;
- Couleurs moyennes et foncées ;
- Grande épaisseur du panneau.

COEFFICIENTS DE DILATATION THERMIQUE LINÉAIRE

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

GAMME DE TEMPÉRATURE et JOINTS DE DILATATION

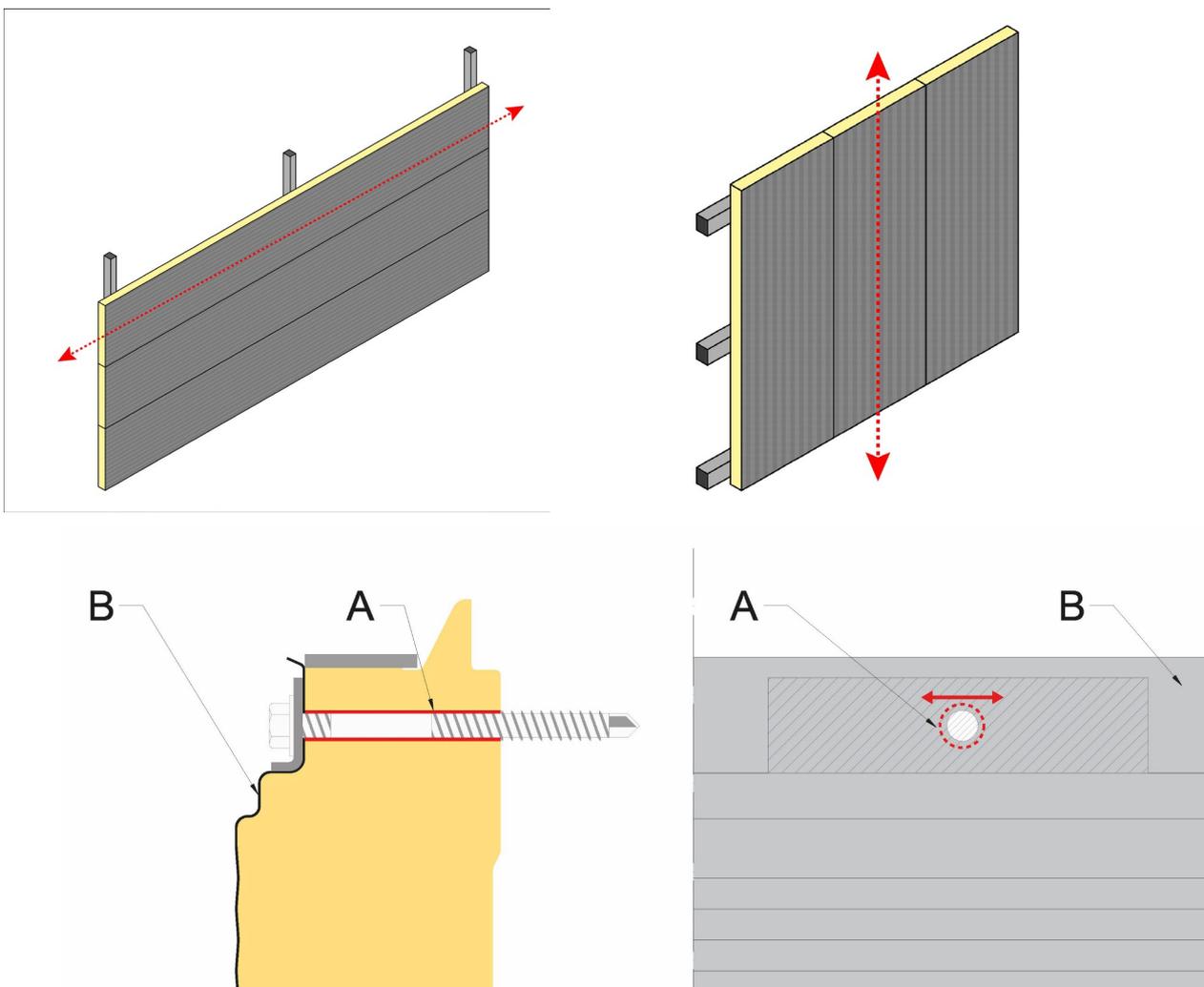
TYPE DE REVÊTEMENT		TEMPÉRATURES DE SURFACE ($^{\circ}\text{C}$)	
		Min.	Max.
Isolé	Clair	-20	+60
	Foncé	-20	+80

« 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.

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 des ancrages coulissants (voir le schéma ci-dessous)

Attention : l'utilisation de tout système d'ancrage coulissant doit être soigneusement évaluée par le concepteur sur la base des conditions de projet et de chantier afin de ne pas compromettre la stabilité et la fonctionnalité de l'installation.

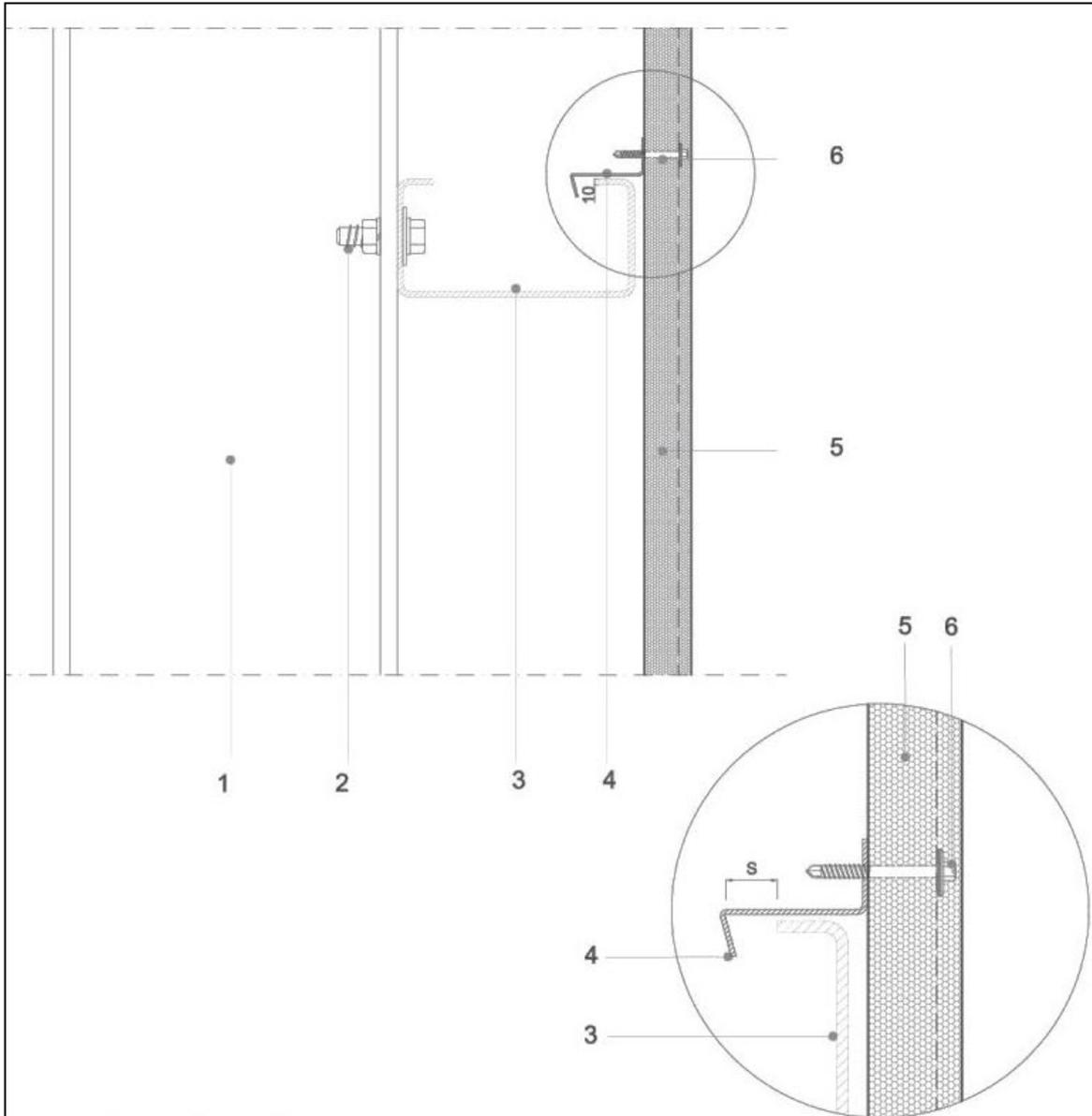


A : pré-perçage légèrement augmenté sur le panneau pour permettre un léger mouvement physiologique du panneau en cas de dilatation thermique

B : Panneau Isopan

- 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).

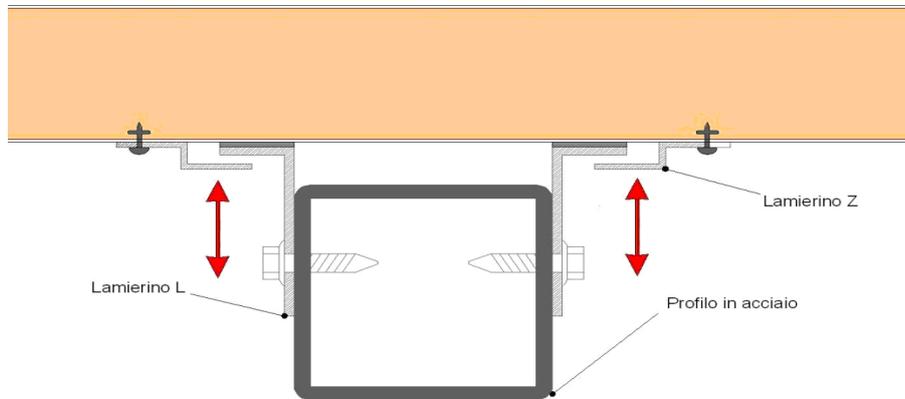
JOINTS DE DILATATION - EXEMPLE AVEC PANNEAU DE FIXATION CACHÉ



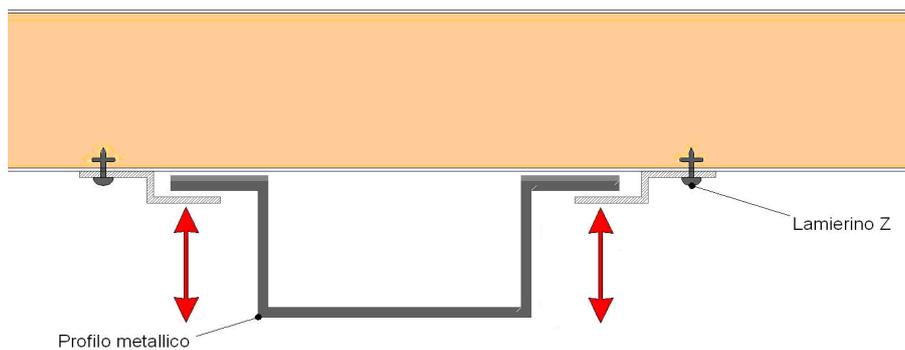
N°	Descrizione
1	Struttura portante in acciaio
2	Bullone
3	Profilo a C in acciaio per appoggio intermedio
4	Profilo di blocco
5	Pannello parete ISOPAN (fissaggio nascosto)
6	Vite di fissaggio
S	Gioco di compensazione per dilatazione termica

SI NÉCESSAIRE, DES APPUIS INTERMÉDIAIRES SONT PRÉVUS :

Solution 1



- Solution 2



La phase de montage s'avère donc critique pour les raisons suivantes :

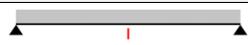
- De par la nature même du joint mécanique : les profils du joint mâle-femelle sont précis et les allongements linéaires et la courbure du panneau dus au rayonnement solaire peuvent donc rendre difficile ou compromettre la phase de montage ;
- De par la rigidité à la flexion du panneau : les panneaux à forte épaisseur possèdent une grande rigidité par rapport à ceux avec des épaisseurs moyennes et basses ; lors du montage, les éventuelles anomalies dues aux effets thermiques ne peuvent pas être éliminés avec des « ajustements » pendant l'installation, ce qui entraîne des difficultés pour encaster le produit.

NOTE - COULEURS FONCÉES POUR LES PANNEAUX

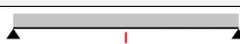
Les panneaux sandwichs avec un support extérieur de couleur foncée qui atteignent des températures superficielles extérieures autour de + 80 °C (comme décrit dans la norme UNI EN 14509) subissent une flexion dans le plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du panneau. Cette flexion, qui dépend de la différence de température entre la tôle externe et interne, est particulièrement évidente pour les longs panneaux en travée simple. Pour limiter cette déformation, qui compromet le résultat esthétique du panneau, Isopan conseille de respecter les entraxes maximums de travail spécifiés dans le tableau ci-dessous.

Il est important de souligner que pour ce type de panneau (à fixation cachée) l'action mécanique induite par la somme des charges thermiques et des charges du vent en dépression est importante pour la fonctionnalité correcte et la stabilité du joint. ISOPAN conseille de ne pas dépasser les entraxes maximum entre les appuis indiqués dans les tableaux suivants :

Isoparete :

TABLEAUX DES CHARGES THERMIQUES AVEC $\Delta T = 55\text{ °C}$ COULEUR DE LA TÔLE EXTERNE FONCÉE – GROUPE III						
Fixation cachée avec une vis par appui avec plaquette de distribution des charges						
Tôles de couleur foncée acier 0,6 mm - appui 120 mm						
$\Delta T = 55\text{ °C}$ (couleur de la tôle externe Foncée Groupe III)						
	Épaisseur nominale du panneau (mm)					
	40	50	60	80	100	120
	Entraxe maximum (cm)					
	130	160	190	275	345	430

Isoparete EVO :

TABLEAUX DES CHARGES THERMIQUES AVEC $\Delta T = 55\text{ °C}$ COULEUR DE LA TÔLE EXTERNE FONCÉE – GROUPE III				
Fixation cachée avec une vis par appui avec plaquette de distribution des charges				
Tôles de couleur foncée acier 0,6 mm - appui 120 mm				
$\Delta T = 55\text{ °C}$ (couleur de la tôle externe Foncée Groupe III)				
	Épaisseur nominale du panneau (mm)			
	60	80	100	120
	Entraxe maximum (cm)			
	210	300	380	470

Isoparete Plus :

TABLEAUX DES CHARGES THERMIQUES AVEC $\Delta T = 55\text{ °C}$ COULEUR DE LA TÔLE EXTERNE FONCÉE – GROUPE III					
Fixation cachée avec une vis par appui avec plaquette de distribution des charges					
Tôles de couleur foncée acier 0,6 mm - appui 120 mm					
$\Delta T = 55\text{ °C}$ (couleur de la tôle externe Foncée Groupe III)					
	Épaisseur nominale du panneau (mm)				
	40	50	60	80	100
	Entraxe maximum (cm)				
	120	150	180	260	330

(*) Une limite de déformation égale à 1/300 de l'entraxe d'appui a été prise en considération dans le calcul afin de limiter la déformation du panneau due aux charges thermiques induites par la couleur foncée de la tôle externe.

RÉFLECTANCE DES SURFACES MÉTALLIQUES

Par réflectance, nous entendons le rapport entre l'intensité du rayonnement solaire globalement réfléchi et celle du rayonnement incident sur une surface exprimée comme un paramètre sans dimension, de manière similaire, sur l'échelle [0-1] ou sur l'échelle [0-100].

Les matériaux à haute réflectance sont suggérés pour éviter la surchauffe des surfaces de l'enveloppe du bâtiment, afin de limiter les besoins en énergie pour la climatisation en été et de contenir la température intérieure des pièces. Les surfaces métalliques prépeintes dans des couleurs claires (par exemple, les couleurs similaires RAL9002, RAL9003, RAL9010 et blanc/gris) peuvent influencer positivement les valeurs de réflectance.

LIMITATIONS D'UTILISATION

Il est conseillé d'effectuer une analyse thermo-hygro-métrique 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.

En raison du rayonnement solaire, la face externe du panneau peut atteindre des températures relativement élevées. Dans certains cas, une température de 80-90 °C peut être atteinte. Un gradient de température élevé peut entraîner la flexion du panneau et le plissement de la tôle. Une conception adéquate, qui tient compte des conditions environnementales, de la longueur et de la couleur des panneaux et de la quantité des fixations, permet de limiter l'apparition de ce problème. (Voir la section « Dilatation thermique »).

PORTE-À-FAUX ET SAILLIES

L'évaluation et la vérification en porte-à-faux doivent être soigneusement analysées au cas par cas par le concepteur, en fonction des caractéristiques du produit (épaisseur du produit, épaisseur de la tôle, type de panneau installé) et du projet (longueur du porte-à-faux, dimension des supports, conditions du site).

Dans le cas de porte-à-faux et de saillies réalisés avec des panneaux (en l'absence de structure portante sous ceux-ci dans la partie en porte-à-faux), il est de bonne pratique de prévoir un plan d'entretien approprié pour éviter que les charges accidentelles pesant sur la partie en porte-à-faux ne deviennent permanente (accumulation de neige).

Les instructions de montage, de fixation et de conception selon la norme UNI 10372 sont applicables.

LONGUEUR DES PANNEAUX

Lors de la commande et du dimensionnement des panneaux, Isopan recommande de considérer la longueur comme un paramètre directement lié à la flexion des panneaux tant pendant la manutention que pendant la durée de vie (voir paragraphe « Dilatations thermiques »).

Les panneaux caractérisés par de grandes longueurs peuvent entraîner des difficultés de transport et de stockage, ainsi que de sécurité de manutention, en raison des déformations qui peuvent survenir lors des phases de construction.

Les panneaux produits avec des longueurs considérables ($L > 8000\text{mm}$) doivent être soigneusement évalués par le concepteur pendant la manutention et l'installation, ainsi qu'en ce qui concerne la dilatation thermique. Il est conseillé de prévoir des systèmes de manutention en mesure de préserver l'intégrité des produits, notamment lors des déplacements en hauteur.

Pour plus d'informations, se reporter au chapitre « Transport, stockage, emballage », ainsi qu'à l'« Annexe A - Chargement, déchargement, manutention, installation et entretien » et à l'« Annexe B - Élévateurs à ventouses ».

Dans tous les cas, Isopan recommande de ne pas dépasser la taille maximale pouvant être transportée par un camion standard.

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES : CHARGES ET ENTRAXES

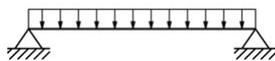
Les valeurs de capacité portante se réfèrent au panneau monté horizontalement et soumis à l'action d'une charge distribuée ; la méthode de calcul utilisée par ISOPAN ne prend pas en compte les effets thermiques dont la vérification est laissée au concepteur. Si le concepteur, en fonction des conditions 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 d'étude ISOPAN. La vérification des systèmes de fixation, en termes de nombre et de disposition, reste à la charge du concepteur.

Les indications contenues dans les tableaux ne tiennent pas compte des effets dus à la charge thermique. Les valeurs indicatives reportées peuvent également remplacer les calculs de conception établis par un technicien qualifié qui devra valider ces indications conformément aux lois en vigueur dans le lieu d'installation des panneaux.

Sont reportés ci-après quelques exemples de tableaux indicatifs de capacité portante :

PANNEAUX AVEC ISOLATION EN POLYURÉTHANE

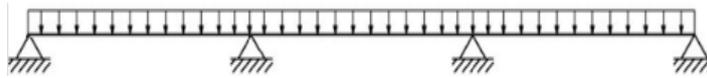
Gamme ISOBOX, ISOPARETE, ISOPARETE PLUS2, ISOPARETE EVO, iSOFROZEN – Appui simple



		TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm – Appui SIMPLE 120 mm											
		ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
		30	40	50	60	80	100	120	140	150	180	200	240
		ENTRAXES MAX. cm											
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m²)	50	260	320	380	440	550	640	730	800	820	890	920	-
	60	240	300	350	410	500	590	680	745	765	780	900	-
	80	205	260	310	350	440	520	600	660	675	720	840	-
	100	180	230	275	320	395	470	540	590	605	700	760	-
	120	165	210	250	290	360	430	490	535	550	640	690	-
	140	150	190	230	265	330	395	455	500	510	590	640	-
	160	135	175	210	245	310	370	425	465	475	550	600	-
	180	125	165	195	230	290	345	400	440	450	510	560	-
	200	115	155	185	215	270	325	375	410	420	480	520	-

		TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm – Appui SIMPLE 120 mm											
		ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
		30	40	50	60	80	100	120	140	150	180	200	240
		ENTRAXES MAX. cm											
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m²)	50	-	-	-	-	-	650	760	-	850	960	980	-
	60	-	-	-	-	-	610	700	-	820	930	950	-
	80	-	-	-	-	-	530	610	-	720	820	890	-
	100	-	-	-	-	-	470	540	-	640	730	800	-
	120	-	-	-	-	-	420	490	-	580	660	730	-
	140	-	-	-	-	-	390	450	-	530	620	660	-
	160	-	-	-	-	-	360	410	-	500	570	620	-
	180	-	-	-	-	-	330	380	-	460	530	580	-
	200	-	-	-	-	-	310	360	-	430	500	550	-

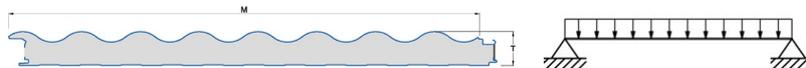
		TÔLES EN ALUMINIUM 0.6/0.6 mm – Appui simple 120 mm											
		ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
		30	40	50	60	80	100	120	140	150	180	200	240
		ENTRAXES MAX. cm											
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m²)	50	200	240	290	330	410	480	550	605	615	-	-	-
	60	180	230	270	310	380	450	510	560	570	-	-	-
	80	160	200	240	270	335	390	450	495	505	-	-	-
	100	145	180	215	245	305	360	400	440	450	-	-	-
	120	135	165	195	220	280	330	380	415	425	-	-	-
	140	125	155	185	210	260	310	355	390	395	-	-	-
	160	115	140	170	195	240	285	335	365	375	-	-	-
	180	110	135	160	185	230	275	310	340	345	-	-	-
	200	100	125	150	175	220	260	300	330	335	-	-	-

Gamme ISOBOX, ISOPARETE, ISOPARETE PLUS2, ISOPARETE EVO, iSOFROZEN – Appui multiple


		TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm - Appui MULTIPLE 120 mm											
		ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
		30	40	50	60	80	100	120	140	150	180	200	240
		ENTRAXES MAX. cm											
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m²)	50	300	380	450	520	650	740	800	880	900	930	960	-
	60	270	340	410	470	590	660	710	780	795	900	920	-
	80	230	290	350	410	500	550	600	660	675	830	850	-
	100	200	260	310	360	440	490	510	560	570	710	730	-
	120	170	230	280	320	390	430	460	505	515	620	630	-
	140	150	200	250	295	360	390	420	460	470	550	560	-
	160	130	185	220	265	330	360	385	420	430	490	500	-
	180	120	160	200	240	305	340	360	395	405	440	445	-
	200	110	145	180	215	285	315	335	365	375	405	410	-

		TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm - Appui MULTIPLE 120 mm											
		ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
		30	40	50	60	80	100	120	140	150	180	200	240
		ENTRAXES MAX. cm											
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m²)	50	-	-	-	-	-	760	850	-	920	940	970	-
	60	-	-	-	-	-	660	790	-	880	900	925	-
	80	-	-	-	-	-	600	660	-	810	850	860	-
	100	-	-	-	-	-	530	610	-	710	720	740	-
	120	-	-	-	-	-	470	540	-	620	650	660	-
	140	-	-	-	-	-	430	500	-	550	560	560	-
	160	-	-	-	-	-	390	450	-	490	500	500	-
	180	-	-	-	-	-	350	420	-	440	450	450	-
	200	-	-	-	-	-	330	390	-	400	400	400	-

		TÔLES D'ALUMINIUM 0.6/0.6 mm – Appui MULTIPLE 120 mm											
		ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
		30	40	50	60	80	100	120	140	150	180	200	240
		ENTRAXES MAX. cm											
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m²)	50	230	290	350	400	490	580	620	680	695	-	-	-
	60	210	270	320	360	450	530	560	635	650	-	-	-
	80	185	235	280	320	400	470	540	590	605	-	-	-
	100	160	210	250	285	360	420	480	525	540	-	-	-
	120	150	190	225	260	330	390	445	485	500	-	-	-
	140	135	170	210	240	300	360	410	450	460	-	-	-
	160	125	160	190	220	280	330	380	415	425	-	-	-
	180	110	150	180	210	265	310	360	395	405	-	-	-
	200	100	140	170	195	245	285	335	365	375	-	-	-

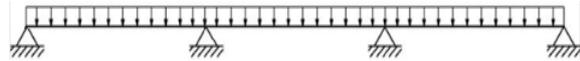
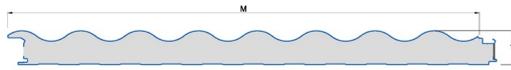
PANNEAUX AVEC ISOLATION EN POLYURÉTHANE - ISOCLASS
ISOCLASS - Appui simple

TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm - Appui SIMPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm			
	72	92	102	122
	ENTRAXES MAX. cm			
50	455	570	610	650
60	420	515	555	600
80	360	455	490	525
100	350	430	465	505
120	310	390	425	455
140	280	350	385	420
160	260	330	360	395
180	260	325	355	385
200	240	305	330	360

TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm - Appui SIMPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm			
	72	92	102	122
	ENTRAXES MAX. cm			
50	475	600	640	680
60	440	540	580	620
80	380	475	510	545
100	365	450	480	520
120	320	400	435	470
140	290	360	395	425
160	265	335	365	395
180	265	330	360	390
200	240	305	330	360

ISOCLASS - Appui multiple



TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm - Appui MULTIPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm			
	72	92	102	122
	ENTRAXES MAX. cm			
50	455	570	605	645
60	410	515	540	570
80	355	435	455	475
100	330	400	425	445
120	290	355	365	385
140	265	320	335	345
160	235	290	305	315
180	225	285	300	315
200	195	265	275	295

TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm - Appui MULTIPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm			
	72	92	102	122
	ENTRAXES MAX. cm			
50	475	600	635	680
60	430	540	565	595
80	370	455	475	495
100	340	420	440	460
120	300	365	380	395
140	270	330	340	355
160	240	295	310	320
180	225	290	305	320
200	195	265	275	295

PANNEAUX D'ISOLATION EN LAINE DE ROCHE MINÉRALE

ISOFIRE WALL - ISOFIRE WALL PLISSÉ – Appui simple



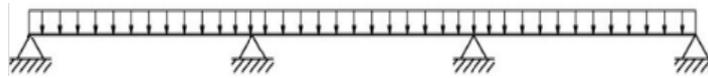
TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm – Appui SIMPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	440	480	540	610	670	-	755	805	890	960
60	-	-	390	430	495	570	625	-	700	750	825	895
80	-	-	310	355	425	500	550	-	615	650	715	770
100	-	-	250	295	365	440	490	-	550	580	630	680
120	-	-	210	250	315	385	435	-	495	525	565	610
140	-	-	180	210	275	340	390	-	440	475	510	550
160	-	-	160	185	245	300	350	-	400	435	465	500
180	-	-	145	165	220	270	320	-	360	395	425	450
200	-	-	130	150	205	250	295	-	330	360	390	415

TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm – Appui SIMPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	490	520	600	675	720	-	800	860	935	980
60	-	-	425	470	545	635	685	-	755	810	870	920
80	-	-	335	380	465	550	605	-	670	720	760	820
100	-	-	265	310	385	460	525	-	585	630	665	730
120	-	-	235	270	330	410	470	-	525	560	595	645
140	-	-	200	230	290	360	415	-	470	505	535	570
160	-	-	175	210	260	315	370	-	415	445	480	520
180	-	-	160	190	230	275	335	-	375	405	430	470
200	-	-	140	165	210	255	305	-	335	365	400	430

ISOFIRE WALL - ISOFIRE WALL PLISSÉ - Appui multiple



TÔLES D'ACIER 0,5/0,5 mm - Appui MULTIPLE 120 mm

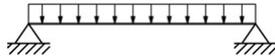
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	390	420	460	500	540	-	580	630	670	700
60	-	-	345	380	415	450	490	-	520	550	585	620
80	-	-	270	310	345	370	400	-	425	450	485	520
100	-	-	210	250	285	310	335	-	355	375	405	430
120	-	-	180	205	240	265	285	-	305	325	350	370
140	-	-	155	175	210	230	250	-	265	280	300	320
160	-	-	130	155	185	205	220	-	230	245	265	290
180	-	-	120	135	165	180	195	-	205	220	240	260
200	-	-	110	120	150	165	180	-	190	205	220	240

TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm - Appui MULTIPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	430	460	500	540	580	-	610	650	680	710
60	-	-	375	415	455	490	530	-	560	590	615	640
80	-	-	290	330	375	405	440	-	465	495	515	545
100	-	-	220	260	300	330	360	-	380	405	425	455
120	-	-	190	220	250	280	305	-	325	345	365	390
140	-	-	160	190	220	240	265	-	280	300	320	340
160	-	-	140	165	195	215	230	-	245	265	280	300
180	-	-	130	150	175	195	210	-	225	240	255	275
200	-	-	115	135	160	180	195	-	210	225	240	260

PANNEAUX D'ISOLATION EN LAINE DE ROCHE MINÉRALE - FONO

ISOFIRE WALL FONO – Appui simple



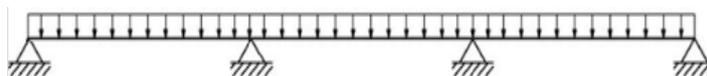
**TÔLES INTERNE EN ACIER DE 0,5 / TÔLE EXTERNE MICROPERFORÉE DE 0,6 mm (FONO) -
Appui SIMPLE 120 mm**

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	370	400	450	510	560		635			
60	-	-	325	360	415	475	525		585			
80	-	-	260	295	355	420	460		515			
100	-	-	210	245	305	370	410		460			
120	-	-	175	210	265	320	365		415			
140	-	-	150	175	230	285	325		370			
160	-	-	130	155	205	250	290		335			
180	-	-	120	135	185	225	265		300			
200	-	-	105	125	170	210	245		275			

**TÔLES INTERNE EN ACIER DE 0,6 / TÔLE EXTERNE MICROPERFORÉE DE 0,6 mm (FONO) -
Appui SIMPLE 120 mm**

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	410	435	505	565	605		670			
60	-	-	355	395	455	535	575		635			
80	-	-	280	320	390	460	505		560			
100	-	-	220	260	320	385	440		490			
120	-	-	195	225	275	345	395		440			
140	-	-	165	190	240	300	345		395			
160	-	-	145	175	215	265	310		345			
180	-	-	130	160	190	230	280		315			
200	-	-	115	135	175	210	255		280			

ISOFIRE WALL FONO – Appui multiple



TÔLES INTERNE EN ACIER DE 0,5 / TÔLE EXTERNE MICROPERFORÉE DE 0,6 mm (FONO) – Appui MULTIPLE 120 mm

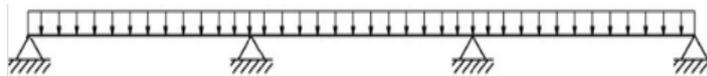
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	325	350	385	420	455	-	485	-	-	-
60	-	-	290	320	345	375	410	-	435	-	-	-
80	-	-	225	260	290	310	335	-	355	-	-	-
100	-	-	175	210	240	260	280	-	295	-	-	-
120	-	-	150	170	200	220	240	-	255	-	-	-
140	-	-	130	145	175	190	210	-	220	-	-	-
160	-	-	105	130	155	170	185	-	190	-	-	-
180	-	-	100	110	135	150	160	-	170	-	-	-
200	-	-	90	100	125	135	150	-	160	-	-	-

TÔLES INTERNE EN ACIER DE 0,5 / TÔLE EXTERNE MICROPERFORÉE DE 0,6 mm (FONO) – Appui MULTIPLE 120 mm

CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
50	-	-	360	385	420	455	485	-	510	-	-	-
60	-	-	315	345	380	410	445	-	470	-	-	-
80	-	-	240	275	315	340	370	-	390	-	-	-
100	-	-	185	215	250	275	300	-	320	-	-	-
120	-	-	160	185	210	235	255	-	270	-	-	-
140	-	-	130	160	185	200	220	-	235	-	-	-
160	-	-	115	135	160	180	190	-	205	-	-	-
180	-	-	105	125	145	160	175	-	185	-	-	-
200	-	-	95	110	130	150	160	-	175	-	-	-

PANNEAUX AVEC ISOLATION EN LAINE MINÉRALE DE VERRE

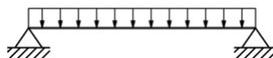
ISOFIRE WALL FG-VF – ISOFIRE WALL FG-HF



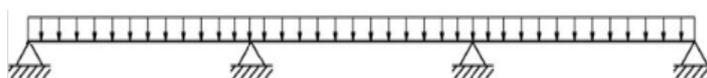
CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	TÔLES D'ACIER 0,6/0,6 mm – Appui SIMPLE 120 mm											
	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
60	-	-	335	395	460	510	555	-	605	-	-	-
80	-	-	280	325	395	435	470	-	510	-	-	-
100	-	-	240	280	350	385	410	-	445	-	-	-
140	-	-	185	225	290	315	340	-	365	-	-	-
180	-	-	160	180	240	270	295	-	315	-	-	-
200	-	-	145	170	225	260	270	-	295	-	-	-

PANNEAUX AVEC ISOLATION EN LAINE MINÉRALE DE VERRE - FONO

ISOFIRE WALL FG-VF FONO



CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	TÔLES INTERNE EN ACIER DE 0,6 / TÔLE EXTERNE MICROPERFORÉE DE 0,6 mm (FONO) – Appui SIMPLE 120 mm											
	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
60	-	-	250	285	360	410	450	-	500	-	-	-
80	-	-	215	245	310	355	390	-	440	-	-	-
100	-	-	185	215	270	285	340	-	385	-	-	-
140	-	-	150	180	245	270	295	-	330	-	-	-
180	-	-	135	145	190	230	260	-	290	-	-	-
200	-	-	125	140	180	215	250	-	275	-	-	-



CHARGE UNIFORMÉMENT DISTRIBUÉ (kg/m ²)	TÔLES INTERNE EN ACIER DE 0,6 / TÔLE EXTERNE MICROPERFORÉE DE 0,6 mm (FONO) – Appui MULTIPLE 120 mm											
	ÉPAISSEUR NOMINALE DU PANNEAU en mm											
	30	40	50	60	80	100	120	140	150	170	200	240
	ENTRAXES MAX. cm											
60	-	-	340	425	490	530	595	-	510	-	-	-
80	-	-	290	365	420	460	520	-	430	-	-	-
100	-	-	255	325	340	405	455	-	375	-	-	-
140	-	-	210	290	315	350	395	-	310	-	-	-
180	-	-	175	225	270	310	345	-	270	-	-	-
200	-	-	170	210	255	295	330	-	250	-	-	-

TRANSPORT, STOCKAGE, EMBALLAGE

CHARGEMENT SUR LES 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.

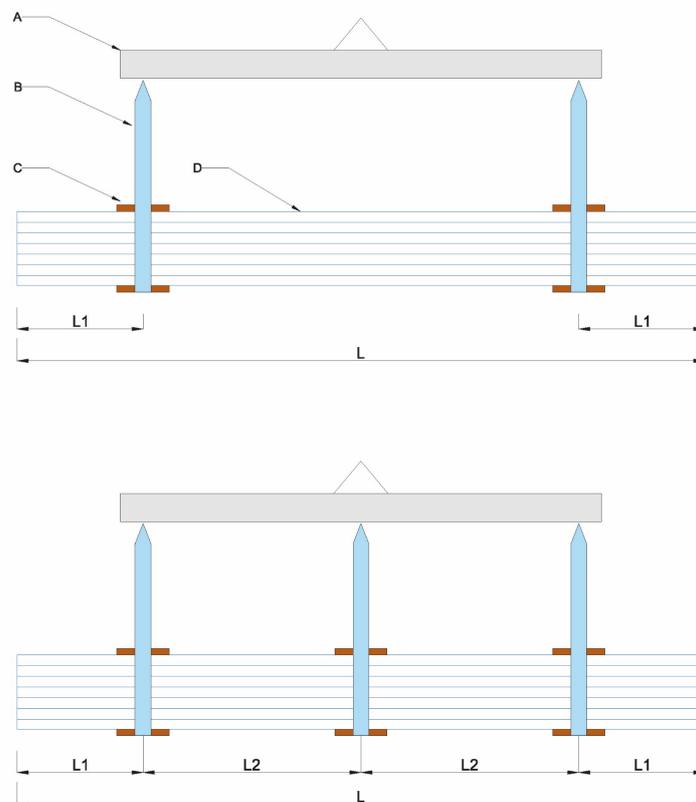
DÉCHARGEMENT AVEC UNE GRUE

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.

Pour les opérations de levage en hauteur, Isopan recommande de prévoir au moins deux points d'appui en utilisant des sangles, des traverses et des entretoises appropriées, afin de minimiser la flexion et la déformation des panneaux. Dans le cas de panneaux particulièrement longs ($L > 8000\text{mm}$) il peut être utile d'envisager l'utilisation de 3 points d'appui ou plus.

Exemples de disposition de points de levage sont présentés dans l'image suivante.



A	Traverse de levage
B	Courroies/sangles de levage
C	Entretoises/éléments de support rigides
D	Paquet de panneaux Isopan

La disposition des points d'appui doit être telle que les produits puissent être soulevés en toute sécurité, afin d'éviter les dommages dus à une déformation excessive et aux chutes.

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.

Le levage à l'aide de chariots élévateurs doit être effectué avec des moyens équipés de fourches de préhension de taille appropriée. Dans le cas de panneaux particulièrement longs (L>8000mm), il peut être nécessaire d'utiliser deux chariots élévateurs afin d'augmenter la surface d'appui du paquet en phase de déchargement, et ainsi réduire la flexion due au poids propre des produits.

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.

TERMES 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.it.

DURABILITÉ

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.

Il est conseillé, en particulier pour les panneaux de toiture dotés de revêtements métalliques en acier galvanisé prélaqué, de vérifier l'inclinaison du pan et autres détails de construction afin de favoriser l'écoulement normal de l'eau et d'éviter la stagnation de matériaux agressifs qui entraîneraient l'apparition précoce du phénomène d'oxydation.

En cas de pans longitudinaux avec superposition (recouvrement du panneau), il est conseillé d'effectuer le montage en accordant une attention particulière au scellage de la tôle afin d'éviter toute infiltration ou stagnation sur la partie terminale du panneau.

Il est conseillé d'utiliser des accessoires, comme des ferblanteries de façade, cavaliers et joints, fournis par Isopan car ils sont dûment conçus pour l'emploi spécifique des produits fabriqués.

ENTRETIEN

Tous les types de revêtements, et donc également ceux réalisés avec des panneaux sandwichs 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.

SÉCURITÉ ET ÉLIMINATION

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.

Conclusion

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.

Annexe A - Chargement, déchargement, manutention, installation et entretien

DÉCHARGEMENT DES CAMIONS AVEC UNE GRUE

Pour le levage, les paquets doivent toujours être élingués en au moins deux points distants l'un de l'autre 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)

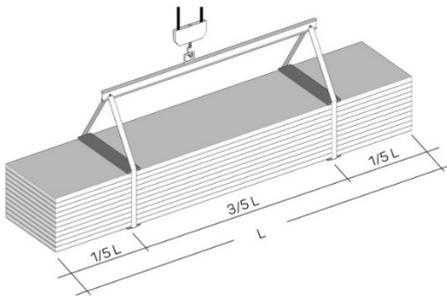


Figure 1

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 une 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 une distance appropriée aux 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).

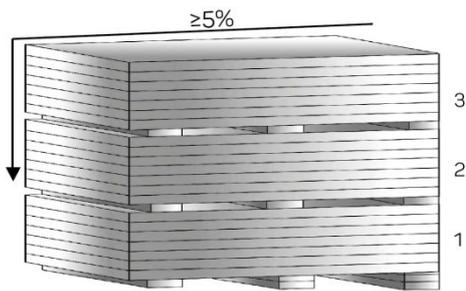


Figure 2

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 6 mois de stockage continu dans un local fermé et ventilé, tandis que le stockage à l'extérieur ne doit jamais dépasser 60 jours.

Les paquets stockés en hauteur doivent toujours être correctement fixés à la structure.

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 de ceux-ci au plus tard dans les 15 jours à compter de la date de chargement afin d'éviter toute détérioration des supports métalliques.

MANIPULATION DES PANNEAUX

La manipulation des panneaux doit s'effectuer en utilisant des équipements de protection adéquats (gants, chaussures de sécurité, combinaisons, etc.) conformément aux normes en vigueur.

La manutention manuelle de chaque élément doit toujours s'effectuer 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)

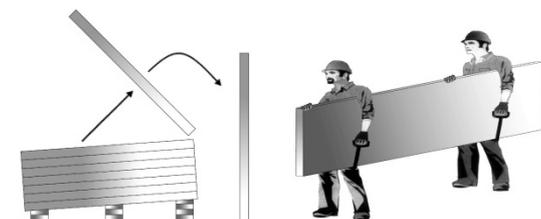


Figure 3

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 60 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.



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.

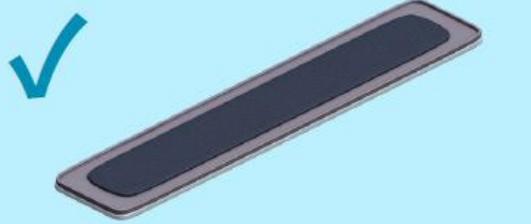
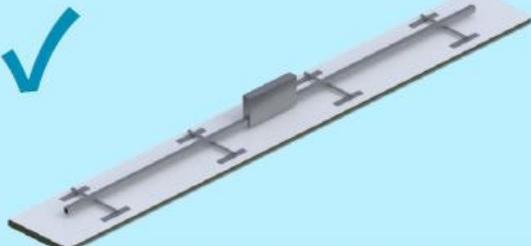
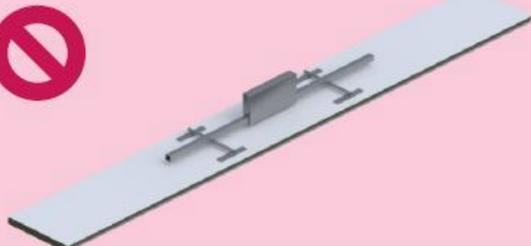
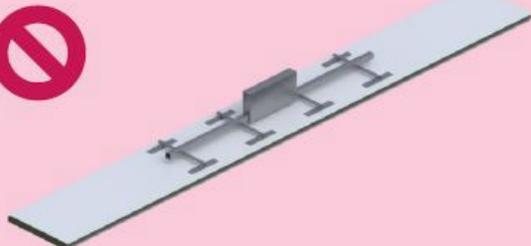
CONTRÔLES ANNUELS DES PANNEAUX ISOPAN	
QUE FAUT-IL CONTRÔLER	ACTIONS CORRECTIVES
Conditions des surfaces prélaquées (fissures et couleur non uniforme)	Évaluer l'état des surfaces Repeindre si possible
Rayures et bosses	Repeindre et réparer les bosses
Vis de fixation	Extraire une vis et voir si elle est 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 - Élévateurs à 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 :

<p>TO ENSURE THE FLATNESS OF THE METAL SHEET DURING THE AIR INTAKE YOU MUST PUT IN THE SUCTION PADS AN APPROPRIATE BUFFER STIFFENING</p>	
<p>AT LEAST 4 SUCTION PADS EQUALLY DISTRIBUTED FOR PANEL LENGTHS LOWER THAN 6 METERS</p>	
<p>AT LEAST 8 SUCTION PADS EQUALLY DISTRIBUTED FOR PANEL LENGTHS HIGHER THAN 6 METERS</p>	
<p>NOT ENOUGH SUCTION PADS</p>	
<p>SUCTION PADS NOT EQUALLY DISTRIBUTED</p>	

Annexe C - Alignement des sous-structures métalliques

L'IMPORTANCE D'UN BON ALIGNEMENT DE LA STRUCTURE AVANT LE MONTAGE ET LA FIXATION DES PANNEAUX ISOPAN.

Les panneaux sandwich sont un élément constructif qui représente une sorte de seconde peau enveloppant la structure de l'ouvrage et, en conséquence, assumant toutes les différences de niveau et/ou d'esthétique des tôles en fonction des irrégularités ou d'un mauvais alignement des supports sur lesquels les panneaux devront être installés.

Les éléments métalliques peuvent subir des contraintes statiques et dynamiques lors de leur mise en place auxquelles s'ajoutent inévitablement les effets de la « dilatation thermique », par exemple du fait de l'action solaire sur la surface externe de la tôle.

C'est précisément pour cette raison que les installateurs doivent absolument vérifier l'alignement des structures avant de procéder à la fixation : les supports sur lesquels les panneaux sont fixés doivent être alignés, plats et exempts d'obstacles, tels que des points de soudure, des boulons ou des vis, étant donné que n'importe quelle variation peut affecter les performances, la pose et le rendu final.

Tous les éléments nécessaires à la construction d'une structure sont soigneusement conçus en tenant compte des processus de production, des opérations d'assemblage ultérieures et des exigences techniques pour la sécurité des ouvrages.

Le titulaire du marché doit élaborer une méthode d'assemblage appropriée pour chaque ouvrage afin de s'assurer que les activités sont réalisées en toute sécurité, en tenant compte des exigences contenues dans les documents de conception. Ce document doit être approuvé par le maître d'œuvre et le concepteur afin de certifier que la méthode d'assemblage ne diminue pas le niveau de qualité établi pour le travail. Toutes les activités d'assemblage ne peuvent pas être débutées avant d'avoir soumis ce document aux acteurs susmentionnés.

Dans ce document, les points suivants doivent être inclus, le cas échéant :

- position et type de raccordement des structures à réaliser sur le site ;
- poids et dimensions maximum des éléments à assembler ;
- séquences d'assemblage ;
- stabilité de l'ouvrage lors du montage ;
- conditions de retrait des contreventements d'assemblage temporaires ;
- causes de risque lors de la phase d'assemblage ;
- méthodes prévues pour l'alignement des structures et leur scellement ;
- résultats de toute activité de pré-assemblage ;
- contraintes provisoires à imposer pour assurer la stabilité avant l'opération de soudage sur site et pour maîtriser les éventuelles déformations locales ;
- identification des actions de retournement causées par le vent pendant la phase d'assemblage et indication de la méthode pour les contrer ;

Les dessins qui contiennent les plans, les coupes et les élévations à une échelle adéquate, les axes des structures, la position des supports et l'assemblage des composants font partie intégrante de la méthode d'assemblage, en plus des tolérances d'assemblage autorisées.

L'assemblage d'une structure métallique suit des règles de bonne pratique, qui découlent de normes de référence spécifiques, en premier lieu l'Eurocode 3 (EN 1993-1) « Conception des structures en acier ». (Eurocode 3– Design of steel structures) », qui doit être utilisé avec EN1990 « Bases de calcul des structures (Basis of structural design) », EN 1991 « Actions sur les structures (Actions on structures) », EN 1090 « Exécution des structures en acier : exigences techniques (Execution of steel structures and aluminium

structures – Part 2 : technical requirement of steel structures) » et enfin, dans le contexte italien, les Normes Techniques pour les bâtiments actualisées jusqu'en 2018.

Pendant le processus de construction, il convient de s'assurer que chaque partie de la structure est alignée immédiatement après l'assemblage et que l'assemblage final est terminé dans les plus brefs délais.

Les raccords permanents ne doivent pas être établis entre les composants tant que la structure n'a pas été alignée, nivelée, mise à plomb et soumise à des raccords temporaires afin de garantir que les composants ne bougent pas pendant la construction ultérieure ou l'alignement ultérieur du reste de la structure.

Les opérations de base pour réaliser un alignement vertical et horizontal adéquat de toutes les parties de la structure assemblée impliquent l'utilisation de gabarits de positionnement, des levés tridimensionnels précis et un pré-assemblage partiel ou total. Ils peuvent également être soutenus par l'utilisation d'instruments spécifiques tels que le niveau laser.

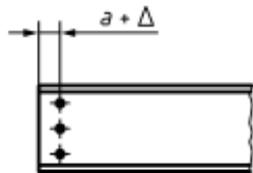
Une attention particulière doit être portée à ce que certaines parties de la structure ne soient pas déformées de manière permanente. Les ajustements de la structure et la correction des éventuels vides dans les raccords peuvent être réalisés grâce à l'utilisation de cales, qui doivent éventuellement être fixées si elles risquent de se desserrer. Sauf indication contraire, ces dernières doivent être en acier plat et avoir une durabilité similaire à celle de la structure.

Si le désalignement entre les composants construits ne peut pas être corrigé à l'aide de cales, les composants de la structure doivent être modifiés localement selon les méthodes spécifiées dans les normes européennes, cependant les modifications ne doivent pas compromettre les performances de la structure. Ce travail peut être effectué sur place.

Pour aligner les raccords, l'utilisation de broches est autorisée tant que l'allongement des trous pour les boulons ne dépasse pas les valeurs indiquées dans les tableaux de tolérance de la norme EN 1090.

Tableau B.8 Tolérances de fabrication – Trous pour éléments de liaison, encoches et bords de coupe

N°	Critère	Paramètre	Tolérances essentielles		Tolérances fonctionnelles	
			Écart admissible Δ		Écart admissible Δ	
2	Position des trous pour les éléments de liaison :	Écart Δ dans la distance a entre un trou de diamètre d_0 et une extrémité coupée : si $a < 3 d_0$ si $a \geq 3 d_0$	Classe 1 et 2		Classe 1	Classe 2
			$-\Delta = 0$ (remarque le signe négatif) $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$		$-\Delta = 0$ $+\Delta = 3 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$	$-\Delta = 0$ $+\Delta = 2 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$



Dans tous les cas, il est préférable de corriger le désalignement par alésage, usinage mécanique pour corriger légèrement l'axialité et le diamètre des trous.

Pour permettre un alignement correct de la structure sur les fondations, des cales en acier peuvent être utilisées. Si le nivellement est effectué par des écrous de nivellement, ils doivent être choisis en fonction du fait qu'ils maintiennent la stabilité de la structure sans compromettre les performances des boulons d'ancrage.

Le scellement de la base des colonnes ne doit pas être effectué tant qu'une partie suffisante de la structure n'a pas été alignée, nivelée et contreventée.

Les trous dans les plaques de base des colonnes pour les tirefonds peuvent avoir un diamètre plus grand pour les ajustements, et il est nécessaire d'utiliser des rondelles de grosse épaisseur à placer entre les écrous et la plaque de base.

Chaque partie de la structure doit être alignée dès que possible, sans établir de raccordements permanents entre les différents composants jusqu'à ce que suffisamment de parties de la structure aient été nivelées et reliées temporairement.

TOLÉRANCES DE MONTAGE

La norme EN 1090-2 s'exprime quant à certaines tolérances à respecter et à ne pas dépasser lors de la phase d'assemblage afin de ne pas compromettre la stabilité, la résistance et l'alignement de la structure.

Ces tolérances sont classées en « essentielles » qui, si elles ne sont pas respectées, peuvent compromettre la stabilité de la structure, et « fonctionnelles », qui, au contraire, se réfèrent à l'installation et à l'esthétique de celle-ci.

Ces dernières sont réparties en deux classes, 1 et 2, avec des exigences plus restrictives passant de la première à la seconde. Le titulaire du marché ou le concepteur doivent choisir la classe la plus appropriée pour le type de structure.

Ces tolérances sont indiquées dans les tableaux suivants.

Dans un contexte purement italien, il existe un document supplémentaire auquel se référer en ce qui concerne la conception et la construction des structures métalliques, sous le titre UX94 « Guide des spécifications standard des structures métalliques ». Ce document, fourni par l'UNICMI (Union nationale des Industries de Construction Métallique de l'enveloppe et des fenêtres), est un document contractuel qui décrit l'objet de la fourniture et les services à solliciter afin d'obtenir un produit de bonne qualité. Il fournit également des prescriptions techniques conformes à la réglementation et aux normes en vigueur, ainsi que les procédures et méthodes de contrôle des activités de mise en œuvre afin de garantir d'atteindre le niveau optimal requis.

L'UX94 a été développé dans le respect de la législation italienne en vigueur mais aussi des normes techniques de référence, tout d'abord EN 1090-2, cependant, comme nous pouvons le voir dans les exemples suivants, le document la révisé parfois de manière plus prudente.

La norme EN 1090-2 pour les bâtiments à un seul étage, en référence à l'inclinaison globale sur la hauteur (h), rapporte comme tolérance en classe 1, h/300, et en classe 2, h/500, tandis que UX94 les définit comme peu prudentes puisque dans la version compatible avec les normes anglaises, elle rapporte 5 mm, ou h/600, à condition qu'elle ne dépasse pas 25 mm.

Une autre différence que l'on peut voir entre la norme et ce document concerne la tolérance de positionnement des colonnes dans le plan :

À cet égard, l'EN 1090-2 définit les tolérances dans le tableau en fonction de l'entraxe des colonnes et de la classe de référence, tandis que l'UX94 de l'UNICMI définit cette tolérance en la fixant à 0,002 % de l'entraxe des colonnes, une règle de bonne pratique qui est souvent déduite des spécifications d'entreprise, et plus restrictive.

En ce qui concerne les tolérances fonctionnelles sur la verticalité des colonnes dans les bâtiments à plusieurs étages, en revanche, la norme EN 1090-2 et le document fourni par l'UNICMI prescrivent tous deux un maximum de 50 mm sur 10 étages, en considérant 4,5 m de sol au premier étage et 3,5 m aux étages suivants.

Les analyses réalisées montrent que les exigences d'alignement correct des structures sont étayées par des critères normalisés, comme par exemple ce qui est rapporté dans la norme EN 1090-2. Si ces règles s'avèrent trop permissives, il convient de considérer également ce qui est rapporté dans l'UX94 fourni par l'UNICMI, qui les révisé de manière plus prudente, et vise à fournir des lignes directrices dynamiques pour les professionnels du secteur à la lumière des règles de bonnes pratiques, de la technologie européenne et du marquage CE.

Dans tous les cas, les deux documents s'accordent sur les règles fondamentales pour l'alignement des structures en acier, fonctionnelles pour la fixation ultérieure des panneaux isolants, à savoir :

- Préparer en phase préliminaire une méthode d'assemblage appropriée, contenant les phases d'assemblage, l'axialité des structures et les éventuelles tolérances d'assemblage ;
- Pendant la construction, ne pas faire de raccordements permanents entre les composants tant que la structure n'a pas été alignée, nivelée et mise à plomb ;
- Vérifier la verticalité grâce à l'utilisation de gabarits de positionnement, de levés tridimensionnels précis et de pré-assemblage partiel ou total, à l'aide d'outils spécifiques tels que le niveau laser ;



- Effectuer un alignement approprié de la structure sur les fondations à l'aide de cales en acier et d'écrous de nivellement, en conservant les trous dans les plaques de base des colonnes pour les tirefonds de plus grand diamètre pour les ajustements ;
- Corriger les éventuels ajustements de la structure et la présence de vides dans les raccords grâce à l'utilisation de cales, ou de changements locaux tels que l'utilisation de broches ou l'alésage ;
- Ne pas dépasser les tolérances de montage prévues par la norme EN 1090-2 ;
- Vérifier que les supports sur lesquels les panneaux seront fixés sont plats et exempts d'obstacles, tels que points de soudure, des boulons ou des vis, étant donné que n'importe quelle variation peut affecter les performances, la pose et le rendu final du produit.

Tableau B.15 Tolérances de construction – Bâtiments

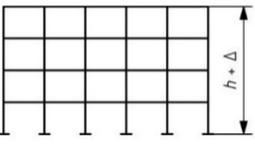
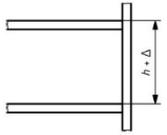
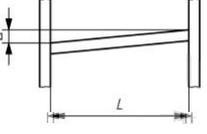
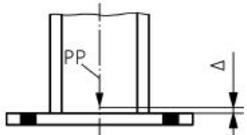
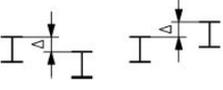
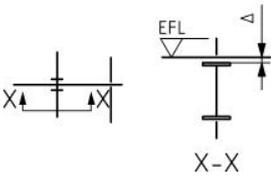
N°	Critère	Paramètre	Tolérances fonctionnelles	
			Écart admissible Δ	
			Classe 1	Classe 2
1	Hauteur 	Hauteur totale par rapport au niveau de la base. $h \leq 20$ [m] 20 [m] < $h < 100$ [m] $h \geq 100$ [m]	$\Delta = \pm 20$ mm $\Delta = \pm 0,5 (h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,2 + (h + 200)$ mm	$\Delta = \pm 10$ mm $\Delta = \pm 0,25 (h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,1 + (h + 200)$ mm
2	Hauteur de l'étage 	Hauteur par rapport aux niveaux adjacents	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
3	Inclinaison 	Hauteur par rapport à l'autre extrémité de la poutre.	$\Delta = \pm L/500$ $ ma \Delta \leq 10$ mm	$\Delta = \pm L/1000$ $ ma \Delta \leq 5$ mm
4	Section de la colonne 	Excentricité non prévue et autour d'un des deux axes	5 mm	3 mm
5	Base de la colonne 	Niveau inférieur du puits de colonne, par rapport au niveau spécifié de son point de position (PP).	$\Delta = \pm 5$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
6	Niveaux relatifs 	Niveau des poutres adjacentes, mesuré aux extrémités correspondantes.	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
7	Niveaux de raccordement 	Niveau de la poutre dans une liaison poutre-colonne, mesuré par rapport au niveau de l'étage établi (EFL)	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm

Tableau B.16 Tolérances de construction – Poutres dans les bâtiments

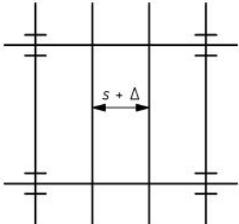
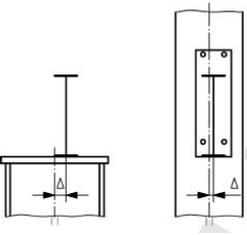
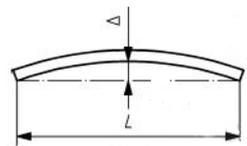
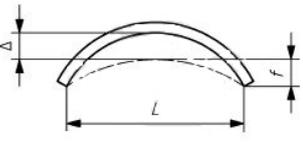
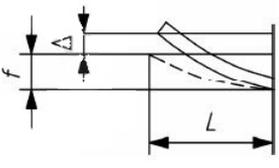
N°	Critère	Paramètre	Tolérances fonctionnelles Écart admissible Δ	
			Classe 1	Classe 2
1	Espacement entre les lignes médianes du faisceau 	Écart Δ de la distance prévue (s) entre poutres adjacentes, mesuré à chaque extrémité.	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	Position sur les colonnes 	Écart Δ de la distance prévue d'une liaison entre poutre et colonne, mesuré par rapport à la colonne.	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
3	Linéarité dans le plan 	Écart Δ de la linéarité d'une poutre construite ou d'un porte-à-faux de longueur L	$\Delta = \pm L/500$	$\Delta = \pm L/1000$
4	Cambrage 	Écart Δ au milieu de la travée par rapport au cambrage prévu f d'une poutre construite ou d'un élément du treillis de longueur L	$\Delta = \pm L/300$	$\Delta = \pm L/500$
5	Préréglage du porte-à-faux 	Écart Δ du préréglage prévu à l'extrémité d'un porte-à-faux construit de longueur L .	$\Delta = \pm L/200$	$\Delta = \pm L/300$

Tableau B.17 Tolérances de construction – Colonnes de bâtiments à un seul étage

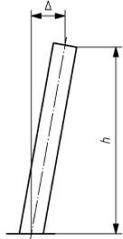
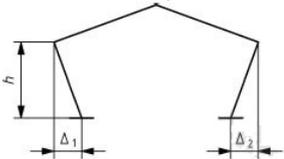
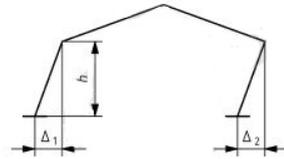
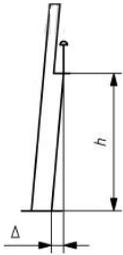
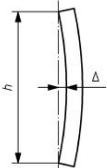
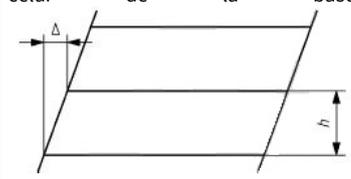
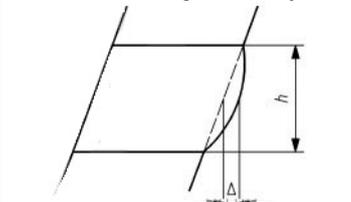
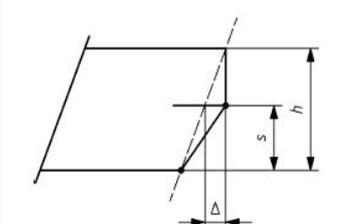
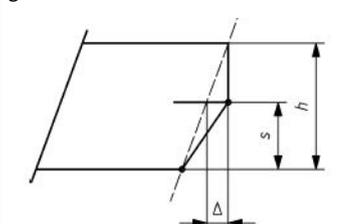
N°	Critère	Paramètre	Tolérances fonctionnelles	
			Écart admissible Δ	
			Classe 1	Classe 2
1	<p>Inclinaison des colonnes dans les bâtiments à un seul étage</p> 	Inclinaison totale en hauteur h	$\Delta = \pm h/300$	$\Delta = \pm h/500$
2	<p>Inclinaison de chaque colonne dans les bâtiments avec charpente à un seul étage</p> 	<p>Inclinaison Δ de chaque colonne :</p> $\Delta = \Delta_1$ ou Δ_2	$\Delta = \pm h/150$	$\Delta = \pm h/300$
3	<p>Inclinaison des bâtiments avec charpente à un seul étage</p> 	<p>Inclinaison moyenne de toutes les colonnes de la même structure.</p> <p>Pour deux colonnes, la moyenne est :</p> $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$\Delta = \pm h/500$	$\Delta = \pm h/500$
4	<p>Inclinaison de n'importe quelle colonne soutenant un chevalet pour grue</p> 	Inclinaison du niveau du plan d'appui de la poutre de la grue.	$\Delta = \pm 25 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 15 \text{ mm}$
5	<p>Linéarité d'une colonne à un seul étage</p> 	Position de la colonne dans le plan, par rapport à une ligne droite entre les points de position haut et bas.	Aucune exigence	Aucune exigence

Tableau B.18 Tolérances de construction – Bâtiments à plusieurs étages

N°	Critère	Paramètre	Tolérances fonctionnelles	
			Écart admissible Δ	
			Classe 1	Classe 2
1	Position au niveau de l'étage, n niveaux au-dessus de la base, par rapport à celui de la base 	Position de la colonne dans le plan, par rapport à une ligne verticale qui croise son centre au niveau le plus bas	$\Delta = \pm \sum h / (300 \sqrt{n})$	$\Delta = \pm \sum h / (500 \sqrt{n})$
2	Inclinaison de la colonne, entre niveaux d'étages adjacents 	Position de la colonne dans le plan par rapport à une ligne verticale qui croise son centre au niveau inférieur suivant.	$\Delta = \pm h / 300$	$\Delta = \pm h / 500$
3	Linéarité d'une colonne continue entre niveaux d'étages adjacents 	Position de la colonne en plan dans le joint, par rapport à une ligne droite entre les points de position aux niveaux d'étage adjacents	$\Delta = \pm h / 1000$	$\Delta = \pm h / 1000$
4	Inclinaison de n'importe quelle colonne soutenant un chevalet pour grue 	Position de la colonne en plan dans la jonction, par rapport à une ligne droite entre les points de position aux niveaux d'étage adjacents	$\Delta = \pm s / 1000$ avec $s \leq h/2$	$\Delta = \pm s / 1000$ avec $s \leq h/2$



TECHNICAL MANUAL

www.isopan.com

Copyright © Isopan Spa