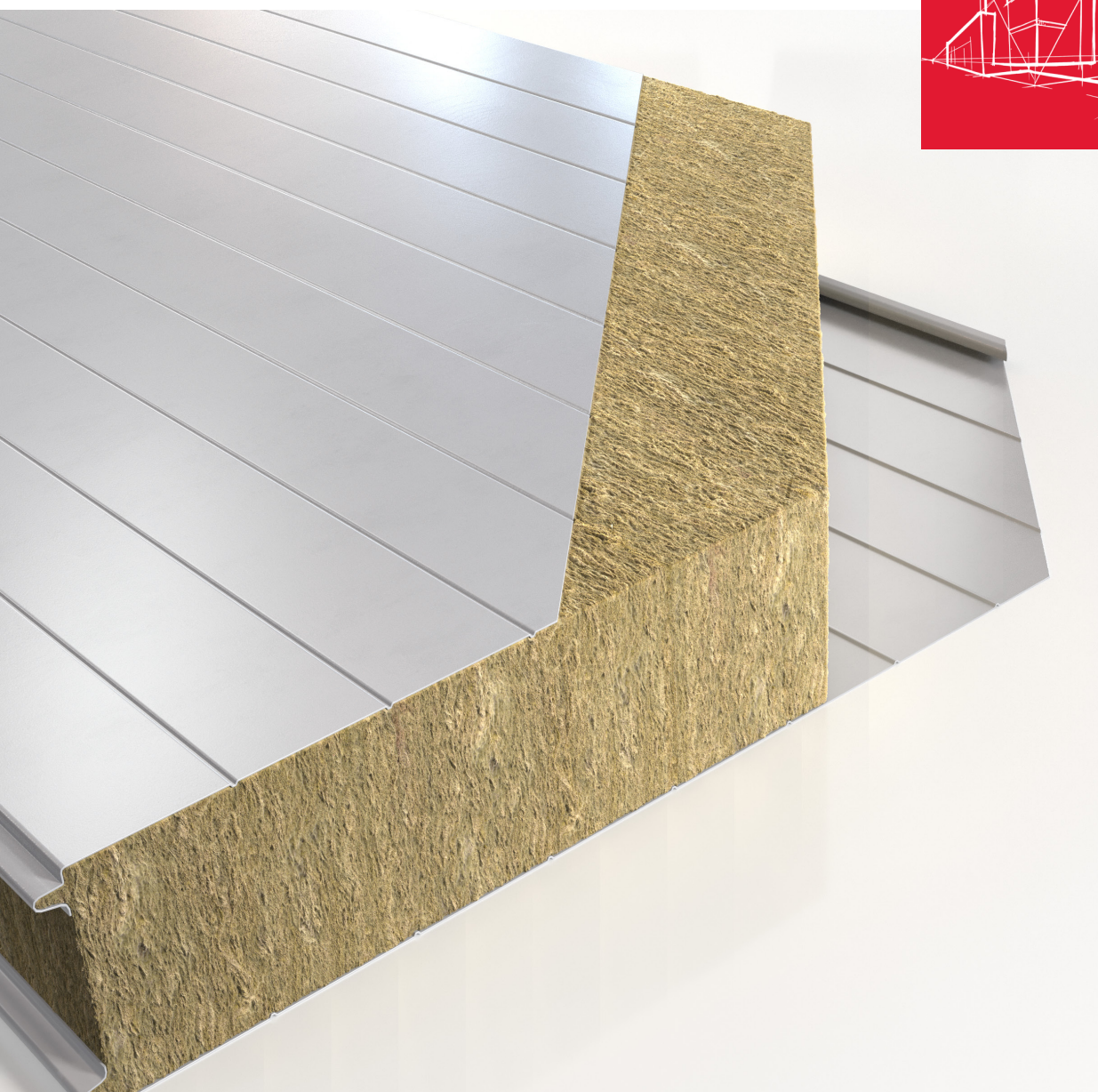


POUR ENTREPRISE SPÉCIALISÉE/INDUSTRIELLE
NUMÉRO 02/2022

Panneaux sandwichs dans la construction industrielle

L'isolant laine de roche pour faire la différence





Première priorité : la protection contre l'incendie

Etre en toute sécurité avec une classification non-combustible Euroclasse A2-s1, d0 pour les panneaux sandwich isolés en laine de roche

Sommaire

- 2 Première priorité : la protection contre l'incendie
- 4 Bénéfice : la protection contre les nuisances sonores
- 6 Informations relatives à la conception
- 8 Étanchéification et fixation des panneaux sandwich

Propriétés de résistance au feu

Les panneaux sandwich sont utilisés comme une solution constructive couverte par des avis techniques dans les bâtiments industriels et commerciaux depuis les années 1960. Afin de répondre à toutes les exigences légales, les panneaux sandwich avec âme en laine de roche gagnent du terrain depuis le début des années 1990. La protection contre l'incendie joue un rôle clé.

Des bâtiments industriels ou des sections de bâtiments dans le domaine de l'industrie et du commerce sont utilisés pour la production ou le stockage de produits. L'objectif est de réglementer les normes minimales de protection contre l'incendie dans les bâtiments industriels, en particulier : la résistance au feu des éléments de la construction, le comportement au feu des matériaux de construction, la taille de la section anti-incendie ou de la section de lutte contre l'incendie ; l'organisation, l'emplacement et les distances des voies d'évacuation ; l'efficacité des équipements d'extinction. Les bâtiments industriels qui relèvent de cette directive remplissent ces objectifs de protection. Ces mesures permettent aux promoteurs, aux architectes et aux planificateurs spécialisés de d'organiser plus facilement, et aux autorités d'évaluer et d'approuver les bâtiments industriels. Les simplifications ou les écarts prévus par rapport aux réglementations de protection contre l'incendie applicables aux normes de construction ne doivent pas être vérifiés pour chaque cas individuel.

Système Euroclasse

La norme prduit européenne EN 14509 s'applique aux panneaux sandwich. Elle réglemente notamment la classification Euroclasse des panneaux sandwich. Cette norme régit différents produits de construction et types de construction en fonction de leurs propriétés de protection contre l'incendie conformément à la norme EN 13501, partie I. Les Euroclasses A1 et A2-s1, d0 sont «non-combustibles». La laine de roche répond aux exigences de l'Euroclasse la plus élevée et est classée non-combustible A1. Les panneaux sandwich atteignent l'Euroclasse non-combustible A2-s1, d0 uniquement grâce à son âme en laine de roche. Aucune autre classification Euro ne répond aux exigences de non-combustibilité.

La classification des Euroclasses résulte entre autres d'un test SBI (Single Burning Item), qui se termine après une période de test de 20 minutes. Un incendie réel ne répond pas aux spécifications de temps. Les tests comme celui du SBI ne peuvent donc être utilisés que comme une échelle de comparaison pour évaluer différents matériaux et produits. Le comportement des matériaux de construction lors d'un incendie entièrement développé dépend d'un large éventail de facteurs différents. Le développement ultérieur de l'incendie ne peut être évalué que de manière limitée sur la base des quantités de fumée émise et de la formation de gouttellettes de produits fondus ou de la non-combustion des panneaux.



Résistance au feu (durée)

Les degrés de résistance au feu sont réglementés par la norme européenne EN 13501 partie II. Les essais permettant d'évaluer dans quelles conditions et pendant combien de temps un élément de mur ou de plafond peut résister à un incendie normalisé sont réglementés par les normes européennes EN 1363-1 ou EN 1363-2 en liaison avec EN 1364 et suivantes. Les classes de résistance au feu qui en découlent sont décrites dans la norme EN 13501-2.

Les possibilités de diversification des classes de résistance au feu se sont étendues en raison de la spécification des conditions limites dans la normalisation européenne. La performance clé est exprimé par une durée et d'autres caractéristiques, telles que EI120 i→o. Seuls les panneaux sandwich avec une âme en laine de roche permettent d'atteindre des résistances au feu élevées, jusqu'à 240 minutes, même sur des épaisseurs minces.

Aperçu des principales propriétés techniques de différenciation

Le tableau comparatif suivant montre pourquoi les panneaux sandwich avec une âme en laine de roche sont particulièrement recommandés en raison de leurs propriétés de protection contre le feu et d'insonorisation nettement supérieures à celles des panneaux sandwich isolés par des mousses.

Panneau sandwich	avec âme PUR		avec âme PIR	avec âme en laine de roche
Classification des matériaux de construction	Normalement inflammable	Faible inflammabilité		Non-combustible
Système Euroclasse	D-s3, d0	C-s3, d0 B-s3, d0	C-s1, d0 B-s1, d0	A2-s1, d0
Classement de résistance au feu	Non faisable		Faible	Jusqu'à EI 240 en conception mince
Isolation acoustique et absorption acoustique	Faible		Faible	Élevée
Conductivité thermique (W/m·K)	$\lambda \geq 0,023$		$\lambda \geq 0,018$	$\lambda \geq 0.039$

Les panneaux sandwich et leur étiquetage sont réglementés par une norme produit harmonisée européenne.



ESSAI D'ENDURANCE AU FEU

L'essai d'endurance au feu fournit des informations supplémentaires importantes sur le comportement / la contribution au feu d'un élément de construction. Un essai standard est utilisé pour vérifier si les éléments de construction garantissent l'étanchéité de la pièce et empêchent une augmentation de la température du côté opposé au feu. Cet essai ne permet pas d'évaluer si et en quelle quantité des gaz de combustion toxiques sont libérés.



Bénéfice : protection contre le bruit

Lors de l'utilisation de panneaux sandwich, des performances de protection sonore particulièrement élevées peuvent uniquement être atteintes avec une âme en laine de roche.



Bruit et son

Dans la vie moderne, nous sommes constamment entourés de sources sonores. Ce son est souvent perçu comme désagréable et oppressant et est donc qualifié de bruit. Dans le développement et la construction de produits et de solutions, des fonctions supplémentaires telles que des performances acoustiques apportent une valeur ajoutée.

Les panneaux sandwich isolés avec de la laine de roche permettent d'intégrer cette plus-value dans les enveloppes des bâtiments ou d'augmenter les niveaux de confort acoustique à l'intérieur d'un bâtiment. En général, les personnes exposées à des niveaux de bruit élevés présentent un risque accru de maladie cardiaque et le seuil de stress est considérablement réduit.

Par rapport aux matériaux légers et à cellules fermées, les panneaux sandwich isolés avec de la laine de roche offrent un gain à la fois au niveau de l'isolation et de l'atténuation acoustique.

Acoustique du bâtiment

L'acoustique du bâtiment est un domaine de la physique et de l'acoustique du bâtiment qui traite de l'impact des propriétés structurelles sur la propagation du bruit entre les pièces du bâtiment ou entre l'intérieur de la pièce et l'extérieur du bâtiment.

Dans l'acoustique du bâtiment, la question est la suivante : quelle proportion du son atteint l'autre côté du composant ? L'isolation acoustique est une propriété critique d'un élément dans l'acoustique du bâtiment.

L'isolation acoustique des composants est décrite pour le bruit aérien par l'indice d'affaiblissement acoustique structurel évalué R'_w . Cette valeur est déterminée par une courbe de variation de l'indice d'affaiblissement acoustique structurel R' . La valeur R'_w d'un composant peut être déterminée par une mesure sur site ou sur la base de méthodes de calcul.

De nombreuses mesures prouvent que les panneaux sandwich isolés avec de la laine de roche offrent une valeur d'isolation sonore supérieure de 4 à 6 dB à celle de panneaux sandwich comparables avec une âme en mousse. Cette amélioration de 4-6 dB des valeurs d'isolation acoustique peut faire la différence lorsqu'il s'agit de déterminer le volume sonore émis par un bâtiment. Un cas spécifique concerne la construction d'une usine de production de boîtes en carton dans le sud de l'Allemagne, à proximité d'une station thermique. Le projet de construction ne pouvait être réalisé qu'en utilisant des panneaux de laine de roche sur toute la surface de la façade, car cela garantissait un indice de réduction sonore de > 30 dB.

Transmission du son

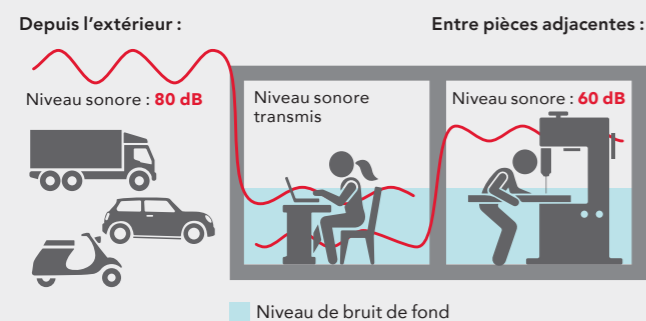
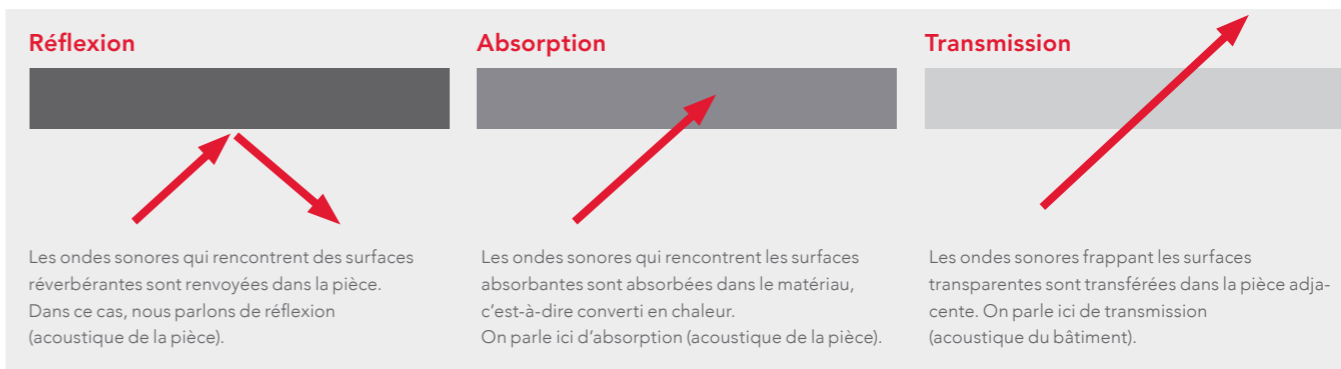


Fig. 1 : Transmission du son. Cela peut se provenir de l'extérieur vers l'intérieur et inversement.

Acoustique des pièces

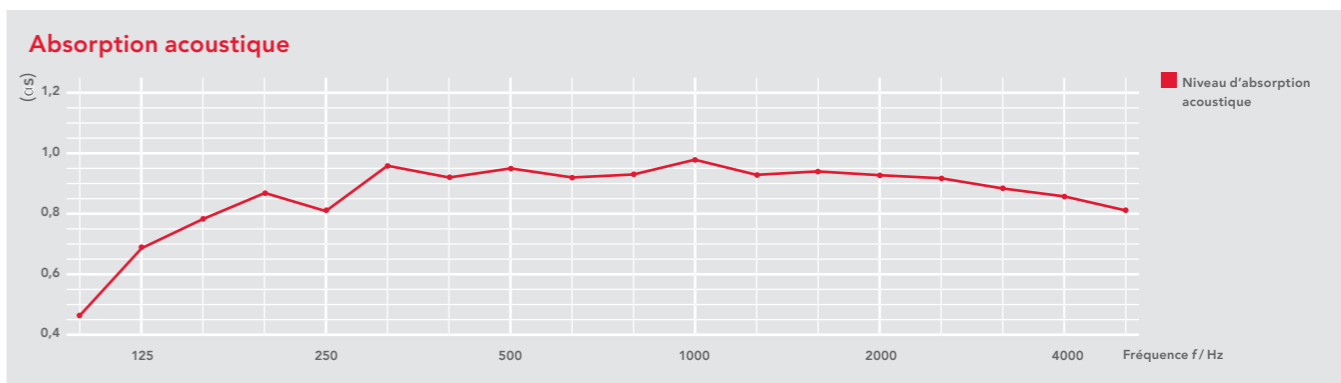
L'acoustique des pièces pose la question suivante : quelles surfaces atteignent des conditions auditives optimales (conditions de travail) dans la pièce ? La propriété clé est l'atténuation acoustique (absorption acoustique) des surfaces entourant cette pièce ou présentes dans cette pièce. L'atténuation acoustique décrit la capacité des matériaux à absorber le son ou l'énergie acoustique qui les frappe et à la convertir en chaleur. L'atténuation acoustique est assurée par des absorbeurs de bruit.

Le coefficient d'absorption acoustique décrit la capacité d'un matériau à transformer le son qui se produit sous d'autres formes d'énergie, par exemple la chaleur ou le mouvement. Dans le cas de la réflexion du son, le son est renvoyé et empêché de se propager au travers des murs, par exemple, $\alpha = 0$ signifie qu'il n'y a pas d'absorption, le son qui se produit est entièrement réfléchi. Avec $\alpha = 0,5$, 50 % de l'énergie sonore est absorbée et 50 % réfléchi. Avec $\alpha = 1$, l'intégralité du son généré est absorbée, la réflexion ne se produit plus.



Les panneaux sandwich acoustiques isolés en laine de roche sont prédestinés à absorber le son. Grâce aux tôles d'acier perforée mises en place sur un ou les deux côtés du panneau, les ondes sonores peuvent être absorbées par l'âme en laine de roche. La proportion de trous dans cette tôle d'acier doit être d'au moins 28%, ce qui garantit que les propriétés de la laine

de roche en matière d'absorption acoustique se retrouvent également dans les panneaux sandwich isolés en laine de roche. En fonction de la fréquence, l'absorption acoustique des panneaux sandwich acoustiques offre de très bonnes valeurs d'absorption acoustique allant jusqu'à 0,9-1,0, voir le graphique ci-dessous.



Exemple de valeurs d'absorption acoustique des panneaux sandwich avec âme en laine de roche

Les excellentes propriétés d'absorption des panneaux sandwich acoustiques ouvrent un large éventail d'applications pour ce type de panneaux, comme les capsules d'appareils, le capotage de machines, les systèmes de pièce dans la pièce, les partitions

de pièces, les plafonds acoustiques, etc. Les fabricants de panneaux sandwich sont convaincus de la performance des éléments acoustiques et soutiennent les utilisateurs avec un personnel spécialement formé.



Informations relatives à la conception



L'aspect visuel des bâtiments industriels modernes va bien au-delà de la simple fonctionnalité. Le visuel de la conception d'un bâtiment joue un rôle de plus en plus important. L'interaction ciblée des variations de surface et des choix de couleurs offre d'innombrables possibilités visuelles. De nombreux bâtiments industriels peuvent ainsi être intégrés visuellement dans leur environnement. Une planification professionnelle permet d'éviter les défauts visuels suivants : Différentes épaisseurs, conception des joints, différences de couleur.

Différentes épaisseurs

Les objectifs de protection structurelle contre l'incendie sont souvent limités dans l'espace par les règles de construction et ne peuvent pas être appliqués à l'ensemble du mur/de la toiture. Pour des raisons de coûts, nous essayons dès la phase de planification d'obtenir une combinaison de panneaux sandwich avec différents matériaux d'âme. Les conceptions qui en résultent peuvent être complexes, en fonction de la combinaison des différentes exigences sur les composants (protection contre l'incendie et/ou protection thermique).

Lorsque les exigences de protection contre la chaleur et l'incendie sont remplies simultanément, des épaisseurs variables se produisent entre les panneaux en raison d'une modification du matériau de l'âme. Pour que les différences d'épaisseur ne soient pas visibles de l'extérieur, il faut les compenser de l'intérieur par une profondeur de montage différente de la construction secondaire. Cette transition doit également être réglée manuellement sur place par le personnel de montage.

Une caractéristique particulièrement importante est la garantie d'une enveloppe intérieure étanche à la vapeur, tant au niveau du joint longitudinal entre les panneaux sandwich qu'au niveau des connexions avec d'autres éléments de la toiture, des fondations et des plafonds suspendus, le cas échéant.

En façade, une épaisseur variable causée par le changement des types de panneaux est uniquement acceptée et mise en œuvre dans les cas les plus rares. Dans les zones de toiture, l'utilisation de panneaux avec différents matériaux d'âme est beaucoup plus courante, car cette différence est à peine perceptible. Pour réduire les dommages structurels, le même type de panneaux sandwich doit être utilisé dans toute la structure physique du bâtiment.

Une transition entre les panneaux isolés en mousse et les panneaux isolés en laine de roche de la même épaisseur peut poser problème. La plupart des fabricants de panneaux sandwich produisent les panneaux avec une âme en mousse et en laine de roche sur différents équipements. La plupart du temps, ils ne sont pas créés/ conçus dans la perspective d'être potentiellement combinés les uns avec les autres, mais sur la base de points de vue d'optimisation spécifiques aux produits. Il en résulte des différences mineures dans la géométrie des joints et la largeur d'entrée des enveloppes extérieures et intérieures concernées.

Pour éviter une différence d'épaisseur, il est recommandé de maintenir la mise en œuvre des panneaux sandwich non combustibles jusqu'au coin suivant du bâtiment.



Différences d'épaisseur entre un panneau en mousse et un panneau sandwich avec une âme en laine de roche non-combustible



Différences de couleur

Les différences de couleur non souhaitées sont souvent visibles après la finalisation du bâtiment et peuvent être causées par les facteurs suivants : différents lots de couleur de l'enveloppe métallique extérieure, différents matériaux isolants, différents fabricants.

En particulier en ce qui concerne les couleurs populaires RAL 9006 aluminium blanc, 9007 aluminium noir et RAL 7016 anthracite, les différences de couleur peuvent être si importantes qu'elles peuvent donner l'impression d'être des couleurs différentes.

Afin d'éviter toute différence de couleur, il convient de s'assurer d'une coordination précise avec le fournisseur concerné.

Si, malgré une planification minutieuse, des différences de couleurs indésirables se produisent malgré tout après l'achèvement du bâtiment, des composants supplémentaires (bandes de pilastres) peuvent être installés dans une couleur contrastée. De multiples bandes de pilastres de ce type sont installées sur d'autres parties du bâtiment – même lorsqu'il n'y a pas de différences de couleur – pour obtenir une impression globale uniforme afin que l'observateur perçoive le contraste comme intentionnel.



Changements de couleur involontaires entre les panneaux sandwich isolés en mousse et en laine de roche

Dans la plupart des cas, il est plus sûr de ne pas changer à volonté les panneaux isolés en laine de roche avec des panneaux isolés en mousse dans les surfaces murales et de ne le faire qu'au niveau d'une transition structurellement existante, comme B. pour réaliser un angle de bâtiment.

Les différences de couleur sont à peine perceptibles, car les murs adjacents ne sont pas identiques dans les coins du bâtiment en raison de l'incidence différente de la lumière.

Conception du joint lors de l'installation horizontale

Pour l'installation horizontale de panneaux sandwich avec différents matériaux d'âme (laine de roche/mousse), il est important de noter que les joints des panneaux peuvent être de différentes hauteurs par rapport à la hauteur du bâtiment. Si les joints ne sont pas alignés, il peut en résulter un défaut visuel visible. Il est donc conseillé de concevoir toute la façade avec des panneaux isolés en laine de roche.



Étanchéification et fixation des panneaux sandwich

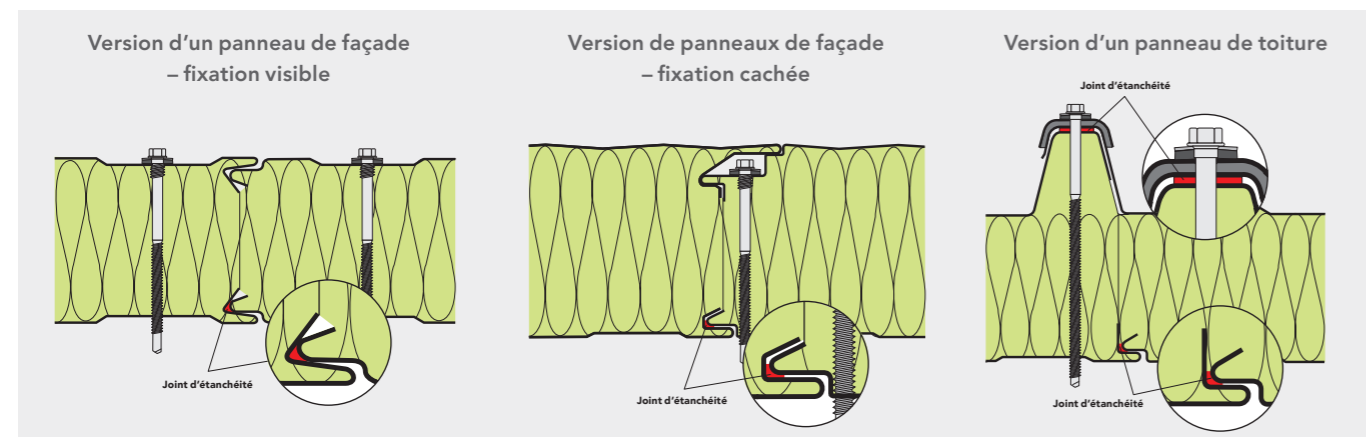
Étanchéification des panneaux sandwich

L'étanchéité à l'air joue un rôle clé dans le bilan énergétique positif d'un bâtiment. L'aspect du bâtiment est fortement influencé par la conception correcte des joints. Les fabricants proposent des joints d'étanchéité pour compenser les tolérances de fabrication et/ou les tolérances de la sous-structure. Il peut s'agir de bandes d'étanchéité compressibles ou de matériaux d'étanchéité. Ces joints d'étanchéité peuvent être montés à l'intérieur ou à l'extérieur en fonction du type de bâtiment. Pour les bâtiments chauffés, il est important de s'assurer que le joint est à l'intérieur.

Les raccords de différents types de panneaux sont illustrés ci-dessous.

La planification et le montage des panneaux sandwichs sont extrêmement importants si des gradients de pression de vapeur plus élevés sont à prévoir entre l'intérieur et l'extérieur des panneaux sandwich. Ces gradients sont généralement déterminés par la température ambiante intérieure et extérieure. C'est pourquoi il est important que les enveloppes intérieures des panneaux sandwich soient soigneusement cellées entre elles et au niveau des joints de raccordement. Ainsi, l'air intérieur chaud qui n'est pas capable de transporter une humidité relative importante, ne peut pas atteindre l'autre côté de l'enveloppe intérieure. Le point de rosée de la construction se trouve à l'intérieur des panneaux sandwich et entraînerait une prise d'humidité en cas de convection d'une enveloppe de panneau à l'autre.

Étanchéité de différents raccords de panneaux sandwich avec une âme en laine de roche



Fixation de panneaux sandwich

La fixation de panneaux sandwich sur les structures de support secondaires peut uniquement être effectuée avec des vis agréées à cet effet, sans exception. En outre, les différents fabricants ont demandé et reçu des homologations européennes (ETA) pour leurs propres produits

Les vis destinées à la fixation de panneaux sandwichs sont dotées d'un filet dit de soutien sous la tête de vis/la rondelle, qui, lorsque la fixation est effectuée avec soin, peut minimiser les renflements au point de fixation dans la face extérieure.

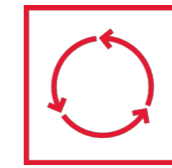
Manipulation des panneaux sandwich

Pour des raisons liées à la production, la plupart des panneaux sandwich sont fabriqués et emballés avec la face extérieure vers le bas de sorte que la face intérieure soit orientée vers le haut sur le chantier. Si les panneaux sandwich doivent être fixés à l'aide de traverses de ventouses, il est recommandé de stocker les panneaux sandwich avec la face extérieure orientée vers le haut dans l'emballage.

De nombreux fabricants ont intégré des systèmes de retournement dans leur processus de production et peuvent répondre aux demandes des entreprises d'installation pour avoir un conditionnement de sorte que les faces extérieures des panneaux sandwich soient orientées vers le haut. Ils peuvent ainsi être soulevés directement de l'emballage à l'aide des barres transversales des ventouses, sans devoir être retournés sur le chantier. Cette demande d'emballage doit être émise séparément lors de la commande.

Il est important de s'assurer que les panneaux sandwich ne sont pas surchargés lors du chargement et du déchargement. Il est donc conseillé d'utiliser des traverses pour les panneaux longs.

Les panneaux sandwich doivent être protégés contre les conditions météorologiques pendant le stockage et la phase de construction afin d'éliminer les défauts ultérieurement.



Circuit de recyclage, retour de la laine de roche

Les panneaux sandwich avec âme en laine de roche sont quasiment 100% recyclables. En plus des tôles en acier, l'âme en laine de roche des panneaux sandwich peut être entièrement recyclé.* ROCKWOOL propose différentes solutions aux partenaires industriels et aux transformateurs pour contribuer à la « construction durable ».

Un produit d'isolation ROCKWOOL permet d'économiser 80 fois l'énergie requise dans son processus de fabrication sur la durée de vie du produit. ROCKWOOL dispose de déclarations environnementales de produits (EPD & FDES) qui permettent d'obtenir une meilleure classification dans les systèmes d'évaluation tels que BREEAM, LEED, DGNB et HQE dans le contexte de la construction durable.

En utilisant des panneaux sandwich avec une âme en laine de roche, toutes les personnes impliquées dans la construction contribuent grandement à la protection de l'environnement.

* La séparation des matériaux est nécessaire pour recycler l'ensemble du panneau sandwich



Avertissement :

Les informations sont à jour et correctes à la date de publication. Étant donné que nous ne pouvons pas contrôler ou anticiper les conditions dans lesquelles nos produits peuvent être utilisés, chaque utilisateur doit examiner les informations dans le contexte spécifique de l'utilisation prévue. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de vérifier que nos produits présentant les propriétés décrites dans les spécifications conviennent à leur application. Aucune garantie expresse ou implicite n'est donnée autre que celles qui sont imposées par la loi. Ce document est la propriété de ROCKWOOL International A/S, aucune altération ou modification n'est autorisée sans autorisation écrite préalable, et aucune responsabilité ne saurait être engagée en cas d'altération non autorisée.

ROCKWOOL Core Solutions fait partie du Groupe ROCKWOOL et propose des produits d'isolation en laine de roche sur mesure pour les systèmes d'origine fabriqués (OEM).

Au sein du Groupe ROCKWOOL, nous nous engageons à améliorer la vie de tous ceux qui découvrent nos solutions produits. Notre savoir-faire est parfaitement adapté pour relever les plus grands défis actuels en matière de développement durable, de la consommation d'énergie à la pollution sonore en passant par la résistance aux incendies, la pénurie d'eau et les inondations. Notre gamme de produits reflète la diversité des besoins mondiaux, tout en aidant nos parties prenantes à réduire leur propre empreinte carbone.

La laine de roche est un matériau polyvalent qui constitue la base de toutes nos activités. Avec plus de 11 000 salariés passionnés dans 39 pays, nous sommes le leader mondial des solutions en laine de roche, de l'isolation des bâtiments aux plafonds acoustiques, des systèmes de revêtement extérieur aux solutions pour l'horticulture, des fibres techniques pour l'utilisation industrielle à l'isolation pour l'industrie de transformation, la marine et l'offshore.



ROCKWOOL Core Solutions
E-mail : coresolutionsmarketing@rockwool.com
Tel : +33 (0)1 40 77 82 82
www.rockwool.com/group