

**Incendies Réels
Études de Cas**

**TOUS LES
ISOLANTS NE
SONT PAS
PAREILS...**

**La Performance des
Panneaux Sandwich Isolants
en Mousse PIR Certifiés**

Incendies Réels Études de Cas

L'un des arguments les plus convaincants pour l'utilisation des panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par les assureurs, est leur comportement au feu lors de situations réelles d'incendies de bâtiments.

Les études de cas d'incendies réels effectuées par des organismes indépendants ont démontré la performance des systèmes de panneaux sandwich isolants en mousse PIR certifiés par les assureurs au Royaume-Uni, en Irlande et en Europe continentale.

Au fil des années, nous avons constitué une bibliothèque d'études de cas d'incendies réels comprenant les enquêtes effectuées par la société indépendante Tenos, société de conseil en ingénierie incendie d'envergure mondiale, basée au Royaume-Uni :

- Hôpital de Wharfedale, Royaume-Uni ;
- Spider Transport, Irlande ;
- Incendie dans un bassin de pétrole brut, Pays-Bas ;
- Collège Clifton, Royaume-Uni ;
- Service d'Alimentation, Aéroport de Heathrow, Royaume-Uni ;
- Salle de Restauration de Suffolk, Royaume-Uni ;
- Usine R A Wood Adhesives, Royaume-Uni ; et
- Magasin de Meubles, Presov, Slovaquie.

L'analyse de ces études de cas se porte sur le comportement de nombreux systèmes de panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan dans différentes applications et pour différents scénarios. Nous avons publié toutes les analyses d'études de cas d'incendies réels réalisées sur nos systèmes de panneaux sandwich isolants, à l'exception de celles devant rester confidentielles selon la volonté du maître d'ouvrage. L'analyse prouve que les panneaux sandwich isolants en mousse PIR ont démontré de très bonnes performances, et n'ont aucunement contribué à la propagation du feu.

Conclusions Générales

- L'isolant en mousse PIR des panneaux sandwich est carbonisé à proximité immédiate du foyer de l'incendie.
- Le feu ne se propage pas à travers la mousse PIR.
- Les panneaux sandwich isolants en mousse PIR n'ont pas subi de détériorations conséquentes en dehors de la zone du foyer principal.
- Le contenu du bâtiment a été déterminant dans la gravité de l'incendie, l'influence des panneaux sandwich isolants en mousse PIR étant moins importante.
- Aucune preuve n'indique que les panneaux sandwich isolants en mousse PIR augmentent le risque de propagation de l'incendie.



Présentation de l'article scientifique à Interflam 2013.



In this case the PIR core sandwich panel insulation had been continuous over the top of the

Caractéristiques de la Réaction au Feu

Les panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par les assureurs peuvent atteindre des niveaux de réaction au feu élevés lors des tests réglementaires européens et des tests à grande échelle définis par les compagnies d'assurance. Pour résumer :

- Europe : EN 13501-1, en particulier B-s1,d0. La Classe «s1» étant le meilleur classement dans la production de fumée (le plus faible).
- Mondial : FM 4880 - Classe 1 Systèmes de panneaux de cloison interne et plafond, sans restriction de hauteur.
- Assurance mondiale : FM 4881 - Classe 1 Systèmes de panneaux pour bardage externe.
- Assurance mondiale : FM 4471 - Classe 1 Systèmes de panneaux de couverture.

FM 4880. Le test de 15,2 m présenté ci-dessous fait partie des conditions d'évaluation pour l'approbation en Classe 1 Systèmes de panneaux de cloison interne et plafond, sans restriction de hauteur.



Mise en place de l'essai



Propagation de l'incendie



Fin de l'essai



LPS 1181 : Partie 1. L'essai ci-dessous fait partie des conditions d'évaluation nécessaires à l'approbation de EXT-B et EXT-A.



Mise en place de l'essai



Lors de l'essai



Inspection de la formation d'une surface carbonisée après l'essai



LPS 1181 : Issue 1.2
Cert No: 260a & 186a

Essai feu SBI (Single Burning Item)

B-s1,d0 peut être obtenu pour EN 13501-1.



Lors de l'essai



Bardages verticaux



Plafond/couverture



LPS 1208 : Issue 2.2
Cert No: 260b



Hôpital de Wharfedale, Royaume-Uni

Un incendie s'est déclaré dans un hôpital en construction pendant l'été 2003. Le bâtiment avait des structures métalliques et des sols en béton. Le bardage des deux premiers étages était composé de panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan, approuvés LPCB conformément à EXT-B, LPS 1181, Partie 1. Au moment de l'incendie, le bardage du rez-de-chaussée n'avait pas encore été installé et présentait une ouverture latérale.

Il semblerait que l'origine de l'incendie provienne d'une substance adhésive versée sur les plaques d'isolant entreposées au rez-de-chaussée. La photographie 1 montre la zone d'incendie.

L'incendie a été repéré par le personnel de sécurité du site. Les pompiers ont été contactés et l'incendie a été maîtrisé en 40 minutes.

La chaleur générée par l'incendie était importante : la fissuration du sol en béton (à l'étage au-dessus de l'incendie) et la distorsion des poutres d'acier protégées par une peinture intumescence résistante au feu en sont la preuve.

Les pompiers ont observé une légère fumée mais le feu ne s'est pas étendu aux étages supérieurs du bâtiment. Ils ont également signalé que, bien que le joint entre le plancher et le bardage du premier étage n'avait pas arrêté le feu, il n'y avait pas de propagation du feu à l'intérieur de la mousse PIR.

La photographie 2 montre l'endroit où le revêtement extérieur du panneau inférieur a été endommagé par les flammes. Il a été soulevé afin de constater la légère carbonisation en dessous de la mousse PIR.

L'image principale montre l'impact des flammes sur les panneaux sandwich isolants constituant le bardage.



Photographie 1



Photographie 2

Conclusions

Malgré un incendie très grave au rez-de-chaussée (suffisant pour endommager les sols en béton et déformer les poutres d'acier protégées par le feu), la mousse des panneaux sandwich isolants :

- n'a pas pris feu ; et
- n'a pas causé la propagation de l'incendie.



Spider Transport, Irlande

Cet incendie s'est déclenché dans les premières heures de la matinée du 17 septembre 2008, à l'extérieur du bâtiment de Spider Transport, qui servait d'entrepôt et de point de distribution, à Wicklow, en Irlande.

L'incendie, filmé sur CCTV, a été volontairement provoqué par deux personnes qui ont versé un liquide inflammable à l'intérieur d'un véhicule garé devant le bâtiment. Le bâtiment s'est enflammé et une explosion de débris provenant des côtés et du dessus du véhicule a projeté une boule de feu, et des débris incandescents sur le bardage, comme le montre l'image CCTV (photographie 1).

L'image principale ci-dessus montre les suites de l'incendie. Les parties supérieures du bardage étaient constituées d'une multitude de panneaux sandwich isolants, Kingspan Trapézoïdal KS1000 RW, conformes à LPCB Niveau EXT-B jusqu'à LPS 1181 Partie 1, alors que les parties inférieures étaient construites en parpaing.

Bien que la partie inférieure des panneaux sandwich isolants Kingspan ait été directement exposée au contact des flammes au-dessus de la porte basculante, aucun décollement des parements des panneaux sandwich isolants n'a été observé et l'isolation s'est maintenue.

La photographie 1 montre une image CCTV de l'incendie du camion. La photographie 2 montre que l'incendie n'a pas gagné l'intérieur du bâtiment.



Photographie 1



Photographie 2

Conclusions

- Les panneaux sandwich isolants Kingspan sont restés intacts, même ceux situés immédiatement au-dessus de la porte basculante où la partie inférieure, qui avant était exposée au contact des flammes, a souffert d'une combustion importante.
- Il n'y avait aucun signe de propagation de la chaleur par la mousse des panneaux sandwich isolants Kingspan dans le bâtiment, ni de propagation à l'intérieur de ces panneaux.
- Rien n'indique que les panneaux sandwich isolants Kingspan aient contribué aux dommages causés par l'incendie.



Photo: Roland Heitink

Incendie dans un Bassin de Pétrole Brut, Pays-Bas

L'usine de Arnhem aux Pays-Bas est utilisée pour les essais d'équipement de l'industrie pétrolière. Le 18 janvier 2013, un incendie impliquant du pétrole brut a eu lieu dans une zone d'essais d'équipement externe. Le site d'essais était situé près du bâtiment principal, dont le bardage était constitué de panneaux sandwich isolants de bardage en mousse PIR Kingspan certifiés par les assureurs, surplombés par un parapet composé de panneaux sandwich isolants en mousse polyuréthane.

L'incendie s'est déclenché vers 17h00 et a continué intensément pendant environ 10 minutes avec un panache de fumée d'une hauteur de 10 à 30 mètres. Après cette période initiale, l'incendie s'est éteint progressivement en laissant certains foyers secondaires plus petits. L'enregistrement vidéo de l'incendie est disponible ; on peut voir qu'après 18 minutes, seuls restent des foyers secondaires.

Il semble qu'il n'y ait eu que peu ou pas de flux de chaleur radiante sur le bardage du bâtiment. Cependant, le bâtiment aurait été sujet à des flux de chaleur radiante élevés estimés à environ 24 kW/m².



Conclusions

L'intensité des radiations de chaleur reçue par les panneaux sandwich isolants a provoqué la brûlure du parement extérieur mais ce phénomène a cessé après environ 30 secondes (sans doute après que le revêtement organique du parement extérieur se soit consumé). Par ailleurs, il n'y avait aucune preuve d'auto-inflammation indépendante de la surface du panneau ou des joints entre les panneaux.

À cause de l'intensité des radiations de chaleur émise, le parement extérieur en acier des panneaux de bardage a ondulé et s'est décollé de la mousse, mais la dégradation de la mousse s'est limitée à la surface.

Bien que l'intensité des radiations de chaleur soit suffisante pour causer l'inflammation du système de couverture, et que les valeurs de conception soient le double de la normale, il n'y avait aucune preuve de combustion grave des panneaux sandwich isolants en mousse PIR, ni de la propagation de l'incendie par les panneaux sandwich isolants.



Collège Clifton, Royaume-Uni

Au moment de l'incendie, la construction du Collège Clifton à Rotherham venait d'être achevée. Une grande quantité d'équipements (ordinateurs, équipements de laboratoire, etc.) avait été installés, mais le bâtiment n'était pas encore utilisé par l'école. La couverture du bâtiment avait été construite avec des panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par l'assureur.

La photographie 1 montre la zone où s'est déclenché l'incendie, dans un passage fermé reliant deux zones d'installation à ciel ouvert sur la couverture. Il y avait un échafaudage à l'arrière du bâtiment avec un accès à la couverture et on pense que l'incendie aurait été causé par l'allumage, accidentel ou provoqué, de colle pour couverture.

La photographie 1 montre également la citerne vide qui semble avoir contenu la colle pour couverture ainsi que les trous réalisés dans le système de cloisonnement par le service des pompiers pour vérifier l'extinction complète du feu. Les composants en plastique et en verre de l'alarme incendie et les appareils d'éclairage s'étaient brisés ou avaient fondu, et bien que le parement intérieur des panneaux sandwich isolants se soit décollé, le parement extérieur et la mousse n'ont pas été déformés.

La déformation des pannes placées juste au-dessus du foyer de l'incendie indiquait que c'était un feu extrêmement chaud.

Les salles de classe étaient séparées du passage par des cloisons de compartiments. L'incendie ne s'est pas étendu aux salles de classe et les pompiers ont seulement observé une légère fumée dans certaines de celles-ci. Rien n'indiquait une migration de chaleur ou de fumée par l'isolation des tôles de couverture et le service incendie a affirmé que les panneaux isolants de couverture n'ont pas contribué à l'expansion du feu.



Photographie 1



Photographie 2

La photographie 2 montre le faîtage de la couverture avec une certaine décoloration dans la zone directement attaquée par les flammes mais aucune preuve d'expansion du feu.

Conclusions

- Les panneaux isolants de couverture Kingspan n'ont aucunement contribué à la cause de l'incendie.
- Les panneaux isolants de couverture Kingspan n'ont pas contribué à l'expansion du feu dans une autre zone du bâtiment et ont permis de maîtriser le feu.
- Si la couverture avait été réalisée dans une construction plus traditionnelle (par exemple des tuiles sur des lattes de bois avec une membrane de feutre), l'incendie aurait pu être plus grave en embrasant la construction de la couverture et en s'étendant aux murs du compartiment.



Service d'Alimentation, Royaume-Uni

Le bâtiment propose des services d'alimentation pour les compagnies aériennes opérant en dehors de Heathrow. L'incendie a eu lieu dans un coin des vestiaires des hommes, au premier étage, qui contenait des rangées de casiers en acier équipés de portes en plastique clair. La pièce était constituée d'un plancher en bois avec des poutrelles préfabriquées supportées par un cadre en acier. Le bardage comprenait des panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par les assureurs. Le plafond au-dessus de la chambre était construit en solives de bois soutenues par deux plaques de plâtre résistant au feu.

Lors de son opération, la brigade anti-incendie a coupé les panneaux de bardage pour les ouvrir. C'est une pratique standard pour garantir l'absence de combustion continue ou de vide à l'intérieur. Manifestement, là où la brigade d'incendie avait ouvert les panneaux sandwich en mousse PIR, on ne pouvait voir qu'une combustion très limitée de la mousse PIR sans aucune propagation du feu à l'intérieur.



Conclusions

L'incendie survenu dans le vestiaire du service d'alimentation était confiné dans une zone relativement petite, mais son intensité localisée équivalait à une exposition de plus de 30 minutes à un essai standard de résistance à l'incendie.

Les sections des panneaux de bardages Kingspan directement exposées aux flammes ont présenté une distorsion de la surface et une combustion superficielle de l'isolant en mousse PIR. Cependant, il n'y avait aucune preuve de propagation de l'incendie à l'intérieur de l'isolant.

La propagation du feu au-delà de la salle où s'est déclaré l'incendie était due à une fissure dans le plancher en bois. Les panneaux sandwich isolants Kingspan ont visiblement agi comme une barrière de protection efficace contre la propagation du feu, c'est-à-dire que l'incendie ne s'est pas étendu aux zones voisines à travers les panneaux.

Incendies Réels Études de Cas



A : Aération découpée dans la couverture par les sapeurs-pompiers.
B : Aérations découpées dans le bardage par les sapeurs-pompiers.

Salle de Restauration de Suffolk, Royaume-Uni

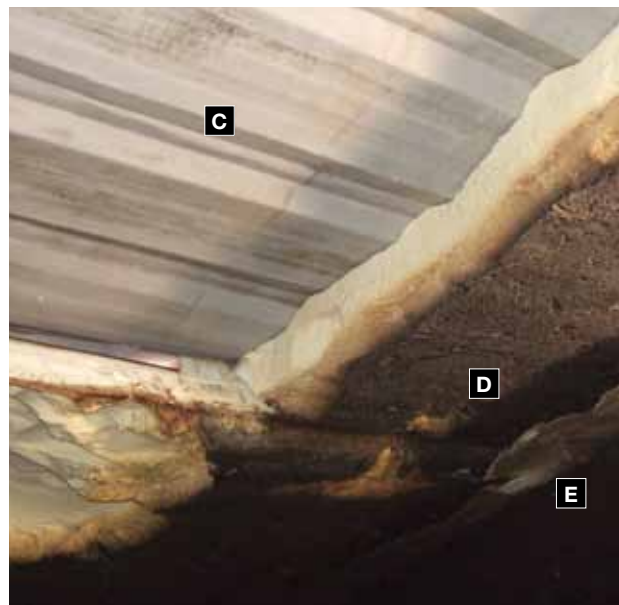
Un incendie s'est déclaré dans la salle de restauration de Suffolk en 2010. Le feu s'est déclaré à 5 heures du matin au niveau de l'équipement électrique situé dans la mezzanine de l'usine, juste en dessous de la couverture, construite à partir de poutres de portail en bois de grandes dimensions soutenant les panneaux sandwich isolants en mousse PIR.

L'incendie s'est étendu le long de la mezzanine de l'usine impliquant tous les matériaux combustibles exposés et incluant la structure de support de la couverture en bois. L'incendie a eu un impact sur la structure de la couverture principale où la combustion du bois, d'une profondeur de 15 mm, équivalait à celle générée lors d'un essai standard de résistance au feu d'une durée d'environ 23 minutes, lors duquel la température du brasier serait d'environ 800°C.

Lors de la localisation de la zone d'incendie, le service des sapeurs-pompiers a fait une incision dans la construction de la couverture juste au-dessus de l'incendie et dans la zone des dommages – montrée dans l'image ci-dessus – afin de la ventiler. Les images montrent l'incision qui a été faite (et qui a été temporairement recouverte). L'effet de la chaleur de l'incendie montre le décollement du parement intérieur en acier du panneau sandwich isolant en mousse PIR exposé à partir de l'isolant, la formation d'une couche de charbon carbonisé, et plus en profondeur dans la partie isolée du feu, l'isolant non-affecté.

Remarquablement, l'incendie propagé dans le bâtiment a été circonscrit à la mezzanine de l'usine et aux matériaux combustibles qui s'y trouvaient. En dehors de cette zone, les poutres de la couverture étaient brûlées mais pas carbonisées indiquant que les températures étaient réduites à moins de 450°C, et les panneaux sandwich isolants de couverture en mousse n'étaient pas décollés, indiquant clairement que le feu ne s'était pas encore propagé par la mousse PIR des panneaux.

Salle de Restauration de Suffolk



C : Couverture temporaire couvrant le trou dans la couverture.
D : Mousse PIR montrant le décollement de la surface inférieure et l'étendue de la combustion sur toute l'épaisseur.
E : Bord coupé du parement inférieur en acier du panneau sandwich isolant.

Extrait du East Anglian Daily Times

Geoff Pyke, pompier, gestionnaire du groupe et chef du district d'Ipswich, considère que le brasier était important mais a reconnu le rôle de l'isolation de la couverture limitant l'incendie. *"Lorsque nous sommes arrivés, la fumée s'infiltrait par toutes les ouvertures de la toiture. Nous avons essayé de ventiler le bâtiment en ouvrant toutes les ouvertures."*

Les pompiers craignaient que l'incendie n'embrase l'isolation en mousse de la couverture, étroitement enserrée entre deux parements de métal. Mr. Pike a toutefois estimé que bien qu'ils aient dû déchirer les parties inférieures et supérieures des parements de métal, la qualité de la mousse a permis d'éviter l'inflammation. Si ce n'était pas le cas, la couverture aurait probablement été détruite et le bâtiment gravement endommagé. Mr. Pyke a ajouté, *"Nous pouvons seulement supposer que la mousse isolante (PIR) de la couverture a agi en tant que retardateur et qu'elle a résisté à la chaleur."*

Conclusions

- L'incendie était d'une intensité telle que la membrane de la couverture et le bardage séparant la zone de l'installation de l'espace commercial ont été soumis à un niveau d'exposition équivalant à environ 20-25 minutes dans un essai standard de résistance au feu.
- Le feu ne s'est pas propagé de la zone d'installation de la mezzanine au reste du bâtiment.
- La mousse PIR des panneaux sandwich de couverture n'a pas propagé le feu de part et d'autre des bardages clôturant la zone de l'installation.



Échantillon de la mousse PIR certifiée par l'assureur montrant l'étendue de la combustion sur toute son épaisseur.



Usine R A Wood Adhesives, Royaume-Uni

En 2009, un incendie s'est déclenché dans l'usine R A Wood Adhesives, détruisant entièrement la partie de l'immeuble occupée par cette entreprise à Staffordshire. L'usine R A Wood Adhesives était proche d'un autre commerce et les deux occupations étaient séparées par un mur de cloison. La couverture au-dessus des deux occupations était construite en utilisant les panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par l'assureur.

Les suites de l'incendie ont montré que le mur de cloison résistant au feu a empêché efficacement la propagation de l'incendie vers le commerce voisin, qui a pu poursuivre son activité. Dans ce cas, l'isolation du panneau sandwich isolant en mousse PIR certifié par l'assureur recouvrait entièrement la partie supérieure du mur du compartiment. Un examen, mené sur l'interface du panneau sandwich isolant en haut du mur de la cloison, a montré que l'isolant en mousse PIR s'est carbonisé pour former un joint stable et efficace entre les parements en acier du panneau sandwich isolant afin d'empêcher le feu de se propager vers le côté protégé du mur. Il est nécessaire de souligner que les directives de conception au Royaume-Uni reconnaissent actuellement qu'une approche alternative pourrait être d'utiliser un système de panneau sandwich isolant qui a, lors d'un essai à grande échelle, prouvé sa résistance au feu et à la combustion dissimulée sur les surfaces internes et externes.

Conclusions

L'incendie était d'une intensité telle que le mur mitoyen entre les locations adjacentes a été soumis à un niveau d'exposition équivalant à au moins 60 minutes dans un essai standard de résistance au feu.

La combustion présente sur l'isolant des panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par l'assureur indiquait la formation d'une carbonisation suffisamment stable à l'intérieur



du panneau pour arrêter le feu entre les parements en acier des panneaux, en haut du mur mitoyen de séparation.

Les découvertes lors de l'inspection du site prouvent que le panneau sandwich isolant en mousse PIR certifié par l'assureur Kingspan Trapézoïdal KS1000 RW peut assurer une résistance suffisante à la propagation de l'incendie ainsi qu'à l'érosion et, ainsi, garantir la conformité aux exigences fonctionnelles des normes UK Building Regulations (Réglementation B3) sans devoir utiliser une bande d'une largeur de 300 mm de matériel de combustion limitée, pour remplacer l'isolant en mousse PIR surplombant un mur de séparation.



Magasin de Meubles, Slovaquie

Un incendie important s'est déclaré dans un magasin de meubles à Presov, en Slovaquie – un bâtiment de commerce à couverture plate avec une ossature en béton et revêtu de panneaux sandwich isolants de bardage en mousse PIR Kingspan certifiés par les assureurs. Le bâtiment a pour dimensions 100 m x 40 m avec une hauteur d'environ 8,5 m à l'acrotère.

L'incendie a pris place dans une zone de cuisson au grill située à environ 1,2 m du bardage. L'incendie a ravagé les contenus combustibles du grill et les 5 cylindres de gaz propane – le brasier a atteint une hauteur de plus de 10 m et les flammes sont parvenues directement à la surface des panneaux.

Conclusions

L'incendie dans la remorque-grill a enflammé le bardage du magasin et a créé un énorme panache de fumée pendant environ 10 minutes.

- L'intensité de ce panache de fumée était telle que le panneau composite en aluminium, utilisé pour l'affichage de l'emblème de la marque, a fondu pendant cette courte période d'exposition.
- Il est prouvé que les panneaux combustibles utilisés pour la construction du panneau d'affichage de l'enseigne de la marque et la bande parafoudre du périmètre du parapet ont contribué à l'intensité du panache de fumée ; l'opinion initiale des sapeurs-pompiers s'est vérifiée : le mur externe de la construction était également en train de brûler.
- L'isolant des panneaux sandwich de bardage en mousse PIR Kingspan certifiés par l'assureur a été carbonisé sur une profondeur d'environ 10 mm dans la zone où le panache de fumée a eu un impact direct, et le parement externe des panneaux s'est décollé de la mousse dans ces zones.



- Malgré l'intensité du panache de fumée, l'isolant PIR Kingspan certifié par l'assureur n'a pas propagé le feu à l'intérieur de la construction.
 - Après avoir éteint le feu à l'extérieur des panneaux isolants de bardage, les pompiers n'ont trouvé aucune trace de consommation ou de combustion à l'intérieur de ces derniers.
 - Les effets du feu dans le magasin ont été limités à une faible entrée de fumée dans les joints entre les panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par les assureurs au niveau de la zone de contact direct avec le panache de fumée.
- Le feu ne s'est pas propagé dans le magasin.**
Les conséquences étaient peu importantes ; le magasin a pu rouvrir ses portes environ trois heures et demie après l'incendie.



Hôtel Novotel, Aéroport de Brisbane, Queensland, Australie

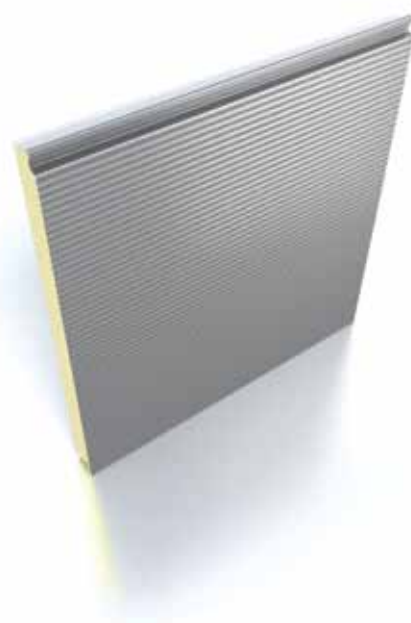


Université d'Abertay, Dundee, Royaume-Uni

Types de Bâtiments

Partout dans le monde, les systèmes de panneaux sandwich isolants en mousse PIR Kingspan certifiés par les assureurs fournissent des solutions conçues pour toute une gamme de bâtiments à hauts risques dans tous les secteurs comprenant :

- bureaux ;
- distribution et stockage ;
- transformation des aliments ;
- fabrication ;
- commercial ;
- enseignement ;
- santé/hôpitaux ;
- hôtels ; et
- résidentiel (appartements).



Kingspan sarl

Parc d'affaires Silic Paris Nord 2, Immeuble Rostand, 22 Avenue des Nations, BP81033 Villepinte, 95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
t: +33 (0) 1 58 03 59 11 f: +33 (0) 1 48 63 77 15 www.kingspanpanneaux.fr

Kingspan S.A.

Bouwelven 17, Industriepark Klein Gent, 2280 Grobbendonk
t: +32 (0) 14 23 25 35 f: +32 (0) 14 23 25 39 www.kingspanpanels.be

Pour plus d'informations concernant notre gamme dans d'autres pays, veuillez contacter notre service commercial ou visitez www.kingspanpanels.com

Ce document n'est pas un document contractuel. Les renseignements techniques mentionnés dans ce document sont donnés à titre indicatif et n'engagent en aucun cas notre responsabilité. En cas d'incohérence avec des documents officiels plus récents, ceux-ci prévaudront.