

# RAVATHERM™ XPS

## Industry solutions





# À propos de Ravago Industry Solutions

**Ravago Industry Solutions** est une branche du groupe Ravago, une multinationale en pleine croissance dont la culture est basée sur les valeurs familiales. Fondée en Belgique en 1961, l'entreprise s'engage à respecter des pratiques commerciales éthiques et durables et noue des relations solides avec ses 7000 employés et ses 49 000 clients.

Notre division, Ravago Building Solutions, fabrique et distribue des produits et solutions spécifiques au secteur industriel en Europe, en Turquie et sur les marchés de la CEI.

Aujourd'hui, nous relançons notre gamme de mousses de polystyrène extrudé (XPS), leader sur le marché pour les applications industrielles et, depuis le 1er janvier 2020, les produits STYROFOAM™ et XENERGY™ ont été renommés **RAVATHERM™ XPS**.

**RAVATHERM™ XPS** est le nouveau nom de nos célèbres panneaux de mousse bleue et grise qui sont utilisés depuis de nombreuses années dans différentes applications industrielles telles que les panneaux sandwich, les vérandas, les caravanes, les camping-cars, les portes, les camions frigorifiques et d'autres applications techniques spécialisées.

Fortes d'un héritage et d'un savoir-faire européen de plus de 70 ans, les nouvelles mousses **RAVATHERM™ XPS** offrent aux ingénieurs et aux concepteurs la confiance et l'assurance de pouvoir répondre aux spécifications de conception les plus exigeantes.

Les connaissances approfondies des matériaux et applications, ainsi que l'approche terrain de notre équipe continueront à soutenir le succès de nos clients et contribueront à faire de **RAVATHERM™ XPS** le matériau d'isolation de référence pour les solutions industrielles.

## RAVATHERM™ XPS Un nouveau nom, une qualité qui a fait ses preuves.

### Vue d'ensemble des caractéristiques de RAVATHERM™ XPS:



Efficacité énergétique et isolation thermique



Des performances éprouvées sur le long terme



Facile à utiliser



Haute résistance à l'eau et à la vapeur d'eau



Résistance aux produits chimiques et à la corrosion



Nombreuses options de finition et de conception



Haute performance mécanique



Léger



Sur mesure



Excellentes propriétés de collage



L'attention portée au client

Merci à STYROFOAM™ et XENERGY™!  
**Bienvenue à RAVATHERM™ XPS**

# RAVATHERM™ XPS

## RAVATHERM™ XPS

RAVATHERM™ XPS est le résultat d'une longue expérience sur le terrain et d'un savoir-faire technique et technologique solide ; conditions préalables importantes pour développer des solutions originales et innovantes pour la production de composites. Une large gamme de produits, pour une grande variété d'utilisations ; par exemple les véhicules frigorifiques, l'isolation des tuyaux, les camping-cars, et bien d'autres.

## Au cœur des composites depuis plus de 40 ans

Nos célèbres panneaux bleus ont fait leurs preuves dans des applications extrêmement exigeantes et sont très appréciés par les fabricants de produits de marque dans le monde entier - ainsi que par leurs clients.

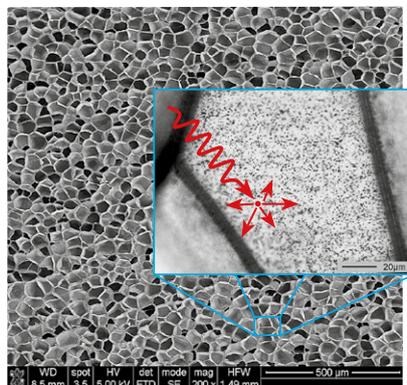


RAVATHERM™ XPS LB GV  
avec surface rainurée

## RAVATHERM™ XPS X

C'est cette riche expertise et la capacité d'innover qui ont permis à Ravago Building Solutions de franchir une nouvelle étape avec le développement de la gamme de produits de haute performance RAVATHERM™ XPS X.

L'isolant RAVATHERM™ XPS X a été développé à l'aide d'une technologie brevetée : un procédé de fabrication qui utilise un système d'agent gonflant sans ODP = Ozone Depleting Potential (potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone) ; et des particules absorbantes infrarouges pour disperser et réfléchir le rayonnement thermique à l'intérieur du panneau de mousse.



RAVATHERM™ XPS X Ultra contient dans les parois de la structure cellulaire des particules atténuateurs d'infrarouges pour diffuser et réfléchir le rayonnement thermique

et réfléchir le rayonnement thermique



RAVATHERM™ XPS X PLUS LB GV  
avec surface rainurée

RAVATHERM™ XPS et XPS X pour des solutions industrielles

## Concepts clés / Propriétés du produit



## Ravatherm XPS Concepts clés:



Efficacité énergétique  
et isolation thermique



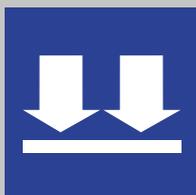
Léger



Haute résistance  
à l'eau et à la vapeur  
d'eau



L'attention portée  
au client



Haute performance  
mécanique



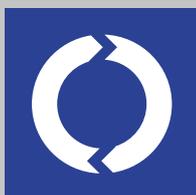
Facile à utiliser



Excellentes propriétés  
de collage



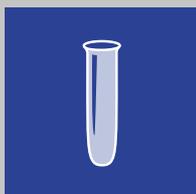
Nombreuses  
options de finition  
et de conception



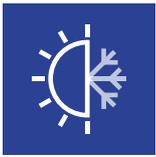
Des performances  
éprouvées sur le long  
terme



Sur mesure



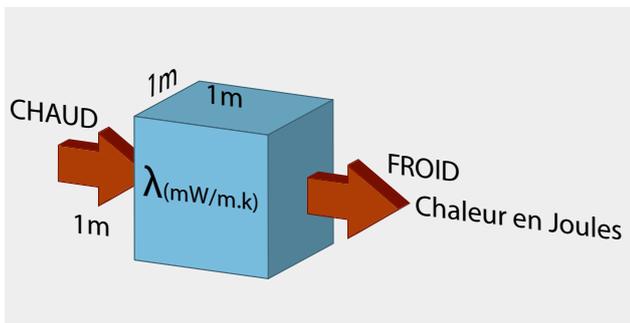
Résistance  
aux produits chimiques  
et à la corrosion



## Efficacité énergétique et isolation thermique

La hausse du coût de l'énergie a rendu le public de plus en plus conscient et intéressé par les solutions d'efficacité énergétique dans tous les domaines de la vie. Choisir RAVATHERM™ XPS et RAVATHERM™ XPS X comme matériau d'âme de panneaux composites, c'est opter pour une isolation thermique efficace et durable, car il est étanche et présente une faible conductivité thermique.

La mesure de la valeur d'isolation thermique d'un matériau est la conductivité thermique «  $\lambda$  ». La conduction thermique correspond au transport de la chaleur d'une particule à une autre sous un gradient de température. La conductivité thermique correspond à la mesure de la conduction thermique dans un matériau de construction défini pour une différence de température de 1 °K (équivalent à 1 °C).



Mesure de la conductivité thermique

La résistance thermique R (en m<sup>2</sup> K/W) d'une couche de matériau est calculée en divisant l'épaisseur de la couche d par la conductivité thermique  $\lambda$ . Dans le cas d'un panneau sandwich comprenant trois couches ou plus, la résistance thermique totale est calculée à partir de la somme des valeurs de résistance thermique des différentes couches.

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}$$

Le coefficient de transmission thermique « U » (en W/m<sup>2</sup>K) est la valeur réciproque de R en tenant compte de la résistance de surface interne et externe, qui dépend de l'application finale de l'élément.

Le tableau avec les différents facteurs de résistance de surface se trouve dans la norme EN ISO 6946. On utilise la formule suivante pour calculer la valeur U d'un élément sandwich.

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

	Produit	Épaisseur d (mm)	$\lambda$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
<b>COUCHE 1</b>	Aluminium	1	230	0,000
<b>COUCHE 2</b>	OSB	2	0,13	0,015
<b>COUCHE 3</b>	RAVATHERM™ XPS X PLUS RTM	51	0,029*	1,759
<b>COUCHE 4</b>	Aluminium	1	230	0,000
<b>TOTAL</b>		55		1,774

\*  $\lambda_0$  (Lambda déclaré)



## Haute résistance à l'eau et à la vapeur d'eau

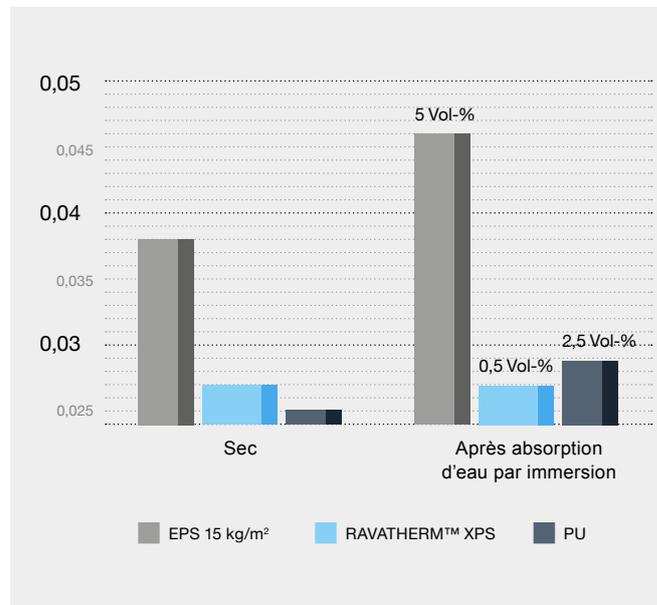
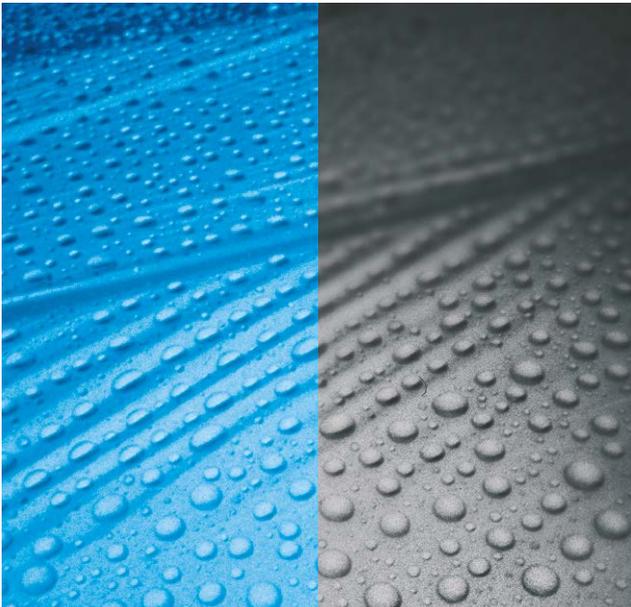


Fig. 01 : Résistance à l'eau selon la norme EN 12087

La résistance à l'humidité du matériau d'âme peut avoir un impact significatif sur la durabilité de la structure d'un panneau composite, et peut affecter les performances d'isolation à long terme.

L'humidité dans les matériaux d'âme isolants a un effet négatif sur les propriétés d'isolation thermique et peut contribuer au développement de moisissures. De plus, l'humidité piégée conduit la chaleur 25 fois plus que l'air. Dans les structures où on n'utilise pas des parements étanches aux gaz, l'humidité peut pénétrer par diffusion dans le matériau d'âme et se condenser. Les dommages causés aux couches extérieures peuvent également entraîner une accumulation d'humidité dans l'isolant.

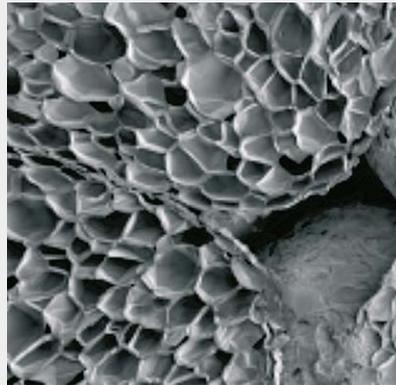
En plus d'une bonne performance thermique, RAVATHERM™ XPS offre également une grande résistance à l'eau, assurant ainsi la durabilité de cette performance dans le temps.

Les matériaux d'isolation thermique sont testés conformément à la norme EN 12088 (absorption d'eau par immersion) pour déterminer leur résistance à l'eau. Les échantillons sont immergés dans un bain d'eau pendant 28 jours avant de mesurer la reprise d'eau. Le tableau ci-dessus montre les valeurs d'absorption d'eau pour le XPS, l'EPS (15 kg/m<sup>3</sup>) et le PU, telles que connues dans les publications. Outre les valeurs d'absorption d'eau, le graphique de la page 9 montre l'altération associée des performances thermiques des matériaux. Grâce à leur structure cellulaire fermée, les produits RAVATHERM™ XPS et RAVATHERM™ XPS X n'absorbent que très peu d'eau.

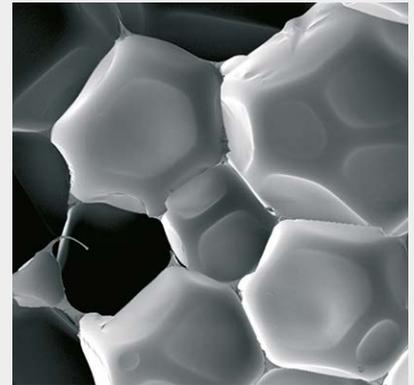
Il en résulte que la conductivité thermique de RAVATHERM™ XPS et de RAVATHERM™ XPS X ne change pas de manière significative après le test d'absorption d'eau par immersion par rapport à la conductivité thermique mesurée après le stockage dans des conditions sèches.



Structure cellulaire du XPS



Structure cellulaire de l'EPS



Structure cellulaire du PU

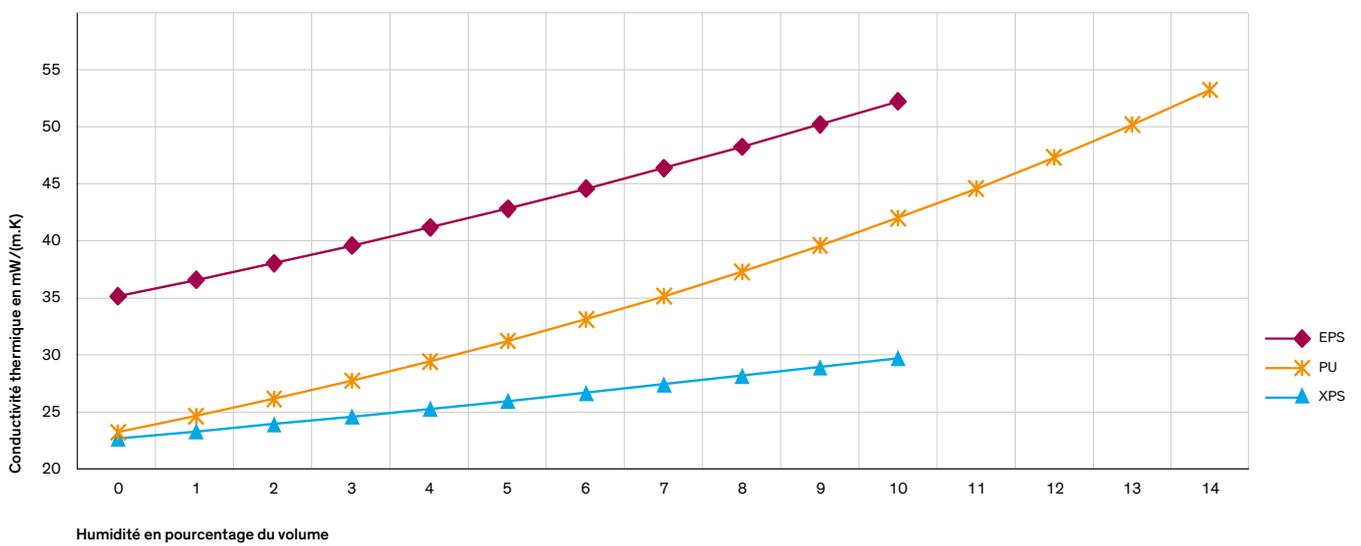
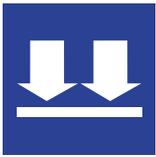


Fig. 02 : Effet de la teneur en humidité sur la conductivité thermique ( $\lambda$ ) des mousse d'âme selon la norme EN ISO 10456



## Haute performance mécanique

Un panneau composite est une structure porteuse stratifiée et légère, dont les performances peuvent être analysées de la même manière que celles d'une poutre d'acier en I. Les parements absorbent les contraintes de traction et compression induites par le moment de flexion résultant de la charge; tandis que le matériau d'âme absorbe le cisaillement (Fig. 03).

Les performances et la durabilité d'un panneau composite dépendent de la bonne association de ses éléments constitutifs et du processus de fabrication lui-même. Grâce à des décennies d'expérience sur une large variété d'utilisations, Ravago Building Solutions a accumulé un vaste savoir-faire, tant sur les techniques de production que sur les différents composants du panneau composite.

Le matériau d'âme doit absorber les forces de cisaillement induites par la flexion du panneau composite sous charge (Fig. 03).

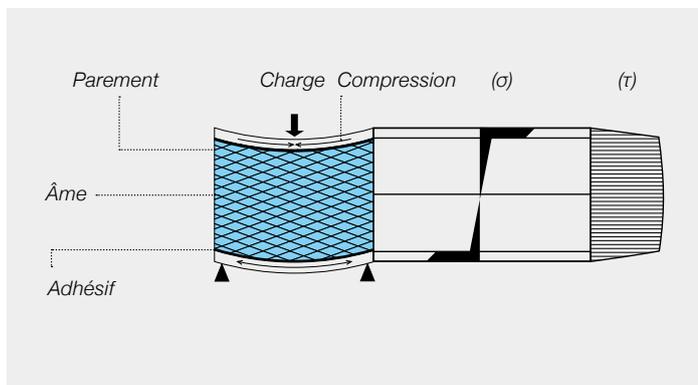


Fig. 03

RAVATHERM™ est un matériau d'âme idéal:

- sa résistance élevée à la compression empêche les parements de se déformer
- il augmente la raideur du panneau composite : flèche réduite
- il a un module de cisaillement très élevé

Le module de cisaillement élevé fourni par RAVATHERM™ permet de concevoir des panneaux composites autoportants avec de longues portées, une rigidité accrue et une flèche faible.

Les panneaux de mousse de polystyrène extrudé RAVATHERM™ destinés à être utilisés dans les panneaux composites ont des surfaces rabotées et sont produits avec des tolérances dimensionnelles étroites.

L'utilisation de matériaux composites implique de prendre en compte les paramètres de performance résultants de calculs appropriés.

Les excellentes performances mécaniques de RAVATHERM™ XPS et RAVATHERM™ XPS X permettent leur utilisation dans des applications soumises à de fortes sollicitations, tant statiques que dynamiques.

Lorsque les charges appliquées sont connues, la flèche d'un panneau composite, constitué de deux parements collés à une mousse d'âme, sur supports simples, peut être calculée précisément à l'aide de l'équation suivante (Fig. 04).

Calcul : contribution des parements	Calcul : contribution du matériau d'âme
$d = k_f \frac{P \cdot \ell^3}{E \cdot I} + k_c \frac{P \cdot \ell}{G \cdot A}$	
= flèche en flexion + flèche en cisaillement pour les panneaux sandwichs à parements minces	
d = Flèche P = Charge ℓ = Portée E = Module d'élasticité	I = Moment d'inertie G = Module de cisaillement A = Surface k = Coefficient spécifique

Fig. 04 : Flèche

Les forces de traction affectent le matériau d'âme lorsque, par exemple, de lourdes charges sont fixées à un panneau de toit ou de plafond.

Si l'on excède la force maximale admissible, le panneau peut subir une déformation permanente (il ne revient plus à sa forme initiale), voire se casser.

Tous ces effets de forces sont simulés dans le laboratoire central de Ravago Building Solutions afin de déterminer les limites de charge de la mousse l'âme et également du panneau sandwich fini.

Il est à noter que la plage de température de service de la mousse d'âme doit être prise en compte lors de l'évaluation des performances mécaniques.

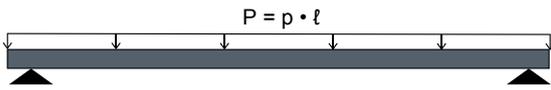
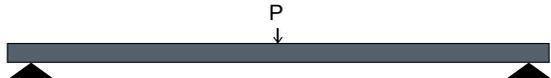
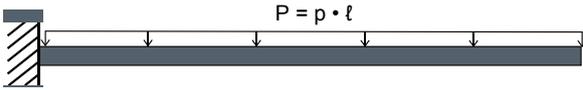
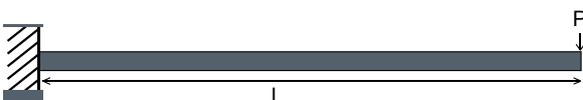
		$k_f$	$k_c$
Poutre sur supports simples, charge uniformément répartie		$\frac{5}{384}$	$\frac{1}{8}$
Poutre sur supports simples, charge centrale ponctuelle		$\frac{1}{48}$	$\frac{1}{4}$
Poutre sur supports simples, charges ponctuelles à $\ell/4$ des appuis		$\frac{11}{768}$	$\frac{1}{8}$
Support en porte-à-faux, charge uniformément répartie		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$
Support en porte-à-faux, charge ponctuelle sur l'extrémité libre		$\frac{1}{3}$	1

Fig. 05 : Calcul de la flèche

Les parements de couleur noire exposés à la lumière directe du soleil peuvent atteindre une température de surface supérieure à +80 °C. La température de service maximale de RAVATHERM™ est de +75 °C. L'utilisation entre deux parements peut permettre une exposition à un niveau de température supérieur à 75 °C ; ceci doit être néanmoins validé au cas par cas.

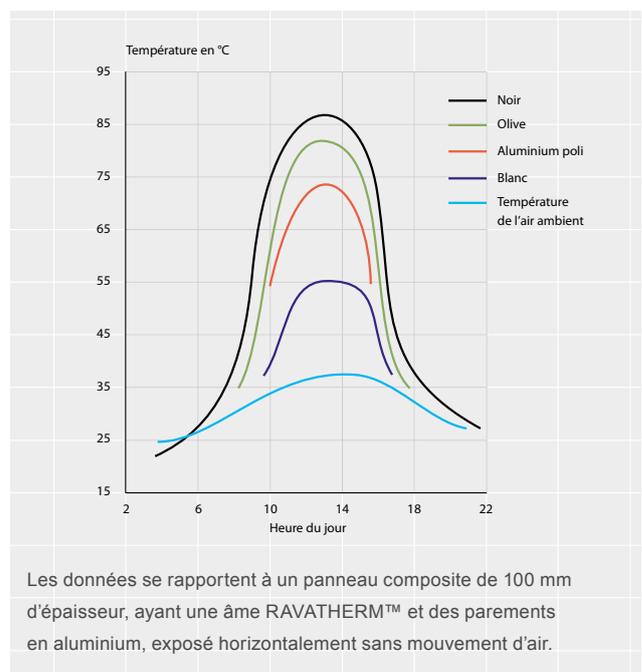
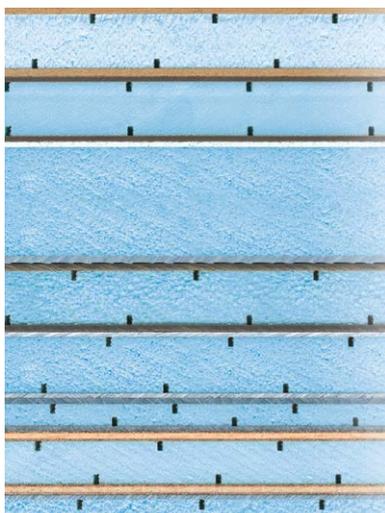


Fig. 06 : Température de surface du panneau en fonction de l'exposition solaire



## Excellentes propriétés de collage

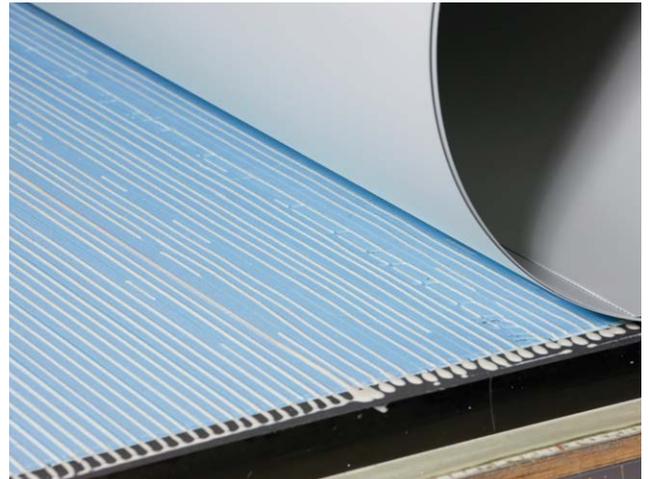
L'utilisation d'adhésifs non solvantés, tels que les adhésifs polyuréthanes 1 ou 2 composants sont recommandés pour coller les parements.

Des adhésifs polyuréthane réactifs appliqués à chaud, ou des adhésifs époxy sont également utilisés dans des cas spécifiques ; en association avec diverses technologies de presses, notamment des presses à vide ou hydrauliques, et des rouleaux maroufleurs.

Le choix de l'adhésif et de la technique de collage dépend des exigences de résistance des panneaux finis et de leur application spécifique.

Une large gamme de matériaux peut être utilisée comme parements en combinaison avec le matériau d'âme RAVATHERM™, notamment :

- Panneaux à base de bois
- Aluminium
- Acier
- PVC
- Polyester / plastique renforcé fibres de verre (PRV)
- Plaque de plâtre
- Panneaux en fibre de cellulose
- Verre





## Des performances éprouvées sur le long terme



Fig. 07 : Tests de fluage en compression dans le laboratoire dédié de Ravago



Fig. 08 : Essai de cisaillement dans le laboratoire dédié de Ravago

### Tests laboratoire

Ravago Building Solutions applique une gestion rigoureuse de la qualité, pendant et après la production de RAVATHERM™, afin de produire jour après jour des articles de haute performance. Toutes les deux ou trois heures, un échantillon est prélevé en production pour vérifier les principales propriétés telles que : les dimensions, la densité, la conductivité thermique, la résistance à la compression, etc.

Les valeurs sont enregistrées dans une base de données accessible à toutes les usines. Des analyses sélectives de produits sont également effectuées dans le laboratoire du département central de recherche et développement à Rheinmünster en Allemagne.

C'est là que sont régulièrement vérifiées les propriétés spécifiques à chaque application ; notamment la résistance au cisaillement, à la compression et la traction, le lambda et l'absorption d'eau.

Des inspections régulières de nos produits sont également effectuées par des organismes de contrôle et d'inspection européens certifiés.

Les produits RAVATHERM™ ont le marquage CE et sont conformes à la norme européenne harmonisée EN 13164. Les déclarations de conformité (DoC) sont disponibles sur demande. Nos systèmes de qualité sont calqués sur la norme ISO 9000.

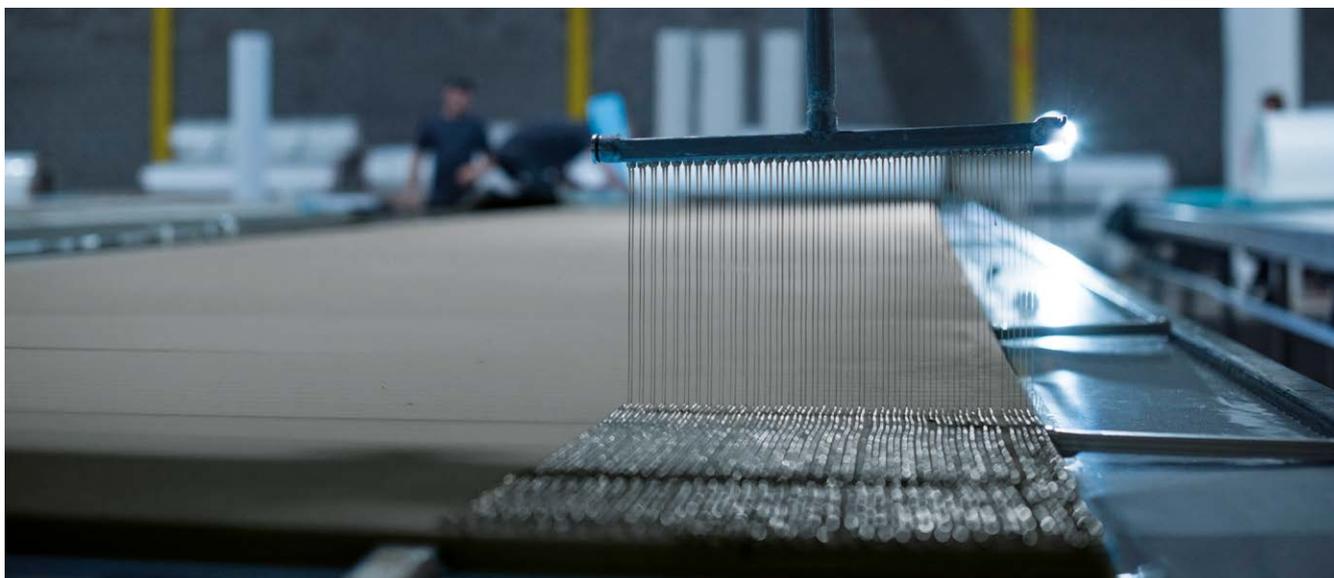
Le vaste programme de contrôle de Ravago Building Solutions comprend des tests de résistance dynamique à la fatigue, des mesures de température de surface fonction de l'exposition solaire, des tests à rupture sous charge grandeur nature de panneaux ainsi qu'une panoplie de tests mécaniques spécifiques à certaines applications.

Le test de fluage en compression permet d'évaluer le comportement sur le long terme sous charge continue.

Le département de recherche et développement de Rheinmünster effectue non seulement des analyses de produits ; mais est également au cœur du développement de nouveaux produits et de nouvelles applications.



## Résistance aux produits chimiques et à la corrosion



La résistance aux produits chimiques est la capacité d'une substance à résister à une attaque chimique pendant une période donnée. La résistance aux produits chimiques et la résistance à la corrosion sont des paramètres très importants à prendre en compte dans les constructions de panneaux sandwichs et les applications industrielles en général. Il est indispensable de sélectionner les bons composants compatibles entre eux.

Par exemple, l'utilisation d'un adhésif inapproprié peut affecter les performances mécaniques des panneaux RAVATHERM™ XPS.

RAVATHERM™ XPS est parfaitement compatible avec les adhésifs sans solvant tels que le polyuréthane 1 ou 2 composants ou les colles époxy.

Attention, le XPS peut être attaqué par des solvants, dont le styrène, contenus dans un adhésif ou une peinture. Une résistance limitée aux produits chimiques du XPS pourrait entraîner : un affaiblissement de la résistance mécanique du panneau, la formation de cloques en surface, un gonflement, une surface hétérogène du matériau,... etc et donc la perte des fonctions requises dans l'application.

Vous trouverez ci-contre une liste non exhaustive de compatibilité entre matériaux. Nous vous recommandons de contacter notre service technique en cas de nouveaux développements ou de doutes.

### Résistance aux produits chimiques et à la corrosion RAVATHERM™ XPS

✓ Bonne	✗ Mauvaise
Adhésif polyuréthane (non solvanté)	Adhésif à base de solvant
Adhésif epoxy	Éther diéthylique
Adhésif vinyl	Alcool méthylique
Adhésif thermofusible	Naphta
Urée	Eau régale / eau royale
Vaseline en gel dérivée du pétrole	Acétone
Vinaigre	Styrène
Propylène Glycol	Térébenthine
Glycérine	Trichloroéthane
Peroxyde d'hydrogène	Toluène
Huile de paraffine	1,2,4 -Trichlorobenzène
Huile d'olive	Méthyléthylcétone
Diéthylène Glycol	Kérosène
Huile de ricin U.S.P.	Essence
Cire	Chlorobenzène
Bitume (émulsion aqueuse)	Bitume (émulsion de solvants organiques)



## Léger



Le rapport résistance/poids élevé, caractéristique de la mousse RAVATHERM™ XPS, est particulièrement important dans la fabrication de panneaux sandwichs et diverses applications industrielles.

Grâce à RAVATHERM™ XPS, il est possible de construire des panneaux sandwichs rigides et plus légers que des systèmes traditionnels alternatifs ; tout en présentant d'excellentes performances thermiques.

Les panneaux sandwichs produits avec la mousse d'âme RAVATHERM™ XPS ont une excellente résistance à la flexion alternée, à la compression et la traction, permettant de résister aux chocs et aux vibrations que subissent les sols, les murs et les plafonds des caravanes et des camping-cars en mouvement. Cette caractéristique du produit offre la possibilité d'avoir des portées plus longues sans renforts ou supports.

La mousse RAVATHERM™ XPS permet de produire des panneaux structurels légers et rigides, associés à d'excellentes performances d'isolation. Cette combinaison permet une faible consommation d'énergie, et donc de faibles émissions, lorsque les panneaux sont utilisés pour la conception de véhicules réfrigérés ou de camping-cars.

En outre, les panneaux sandwichs construits avec le matériau d'âme RAVATHERM™ XPS ont une résistance élevée à l'humidité présente dans les véhicules de loisirs du simple fait de respirer; ou liée aux activités quotidiennes telles que les douches, la cuisine ou le séchage du linge. L'absence d'humidité est essentielle pour conserver sur le long terme les performances thermiques et mécaniques des véhicules ; ce qui vous permettra d'en profiter en toute tranquillité année après année.

Une plus grande portée entre les supports ou la réduction des renforts permettent des conceptions plus polyvalentes et rationalisées.



## L'attention portée au client



Grâce à des décennies d'expérience et à une étroite collaboration avec nos clients, nous avons une connaissance approfondie des processus techniques utilisés dans l'élaboration et la production de panneaux composites.

Nous travaillons régulièrement en étroite collaboration avec nos clients, par exemple, pour la validation de tolérances dimensionnelles ou de fini de surface de nos mousses ; voire le développement et la mise en place de tests spécifiques.

S'appuyant sur des décennies d'expérience dans l'utilisation de RAVATHERM™ comme matériau d'âme et sur des programmes de simulation modernes ; les experts de Ravago Building Solutions aident régulièrement leurs clients dans la conception de panneaux structurels et le développement de nouveaux produits.



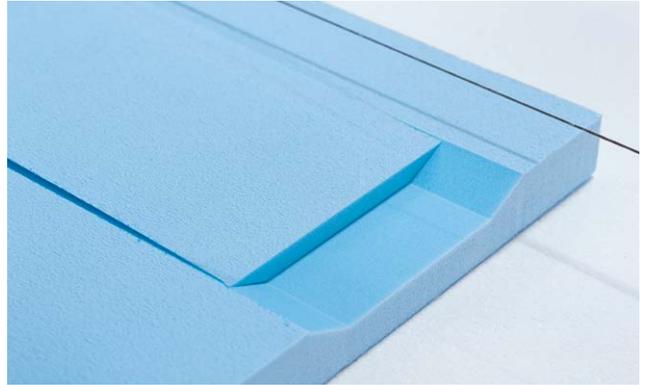


## Facile à utiliser

Du fait de sa légèreté et de sa structure homogène à cellules fermées, la mousse de polystyrène extrudé RAVATHERM™ XPS est facile à transporter, à manipuler et à travailler.

Le matériau RAVATHERM™ XPS peut être coupé, poncé, rainuré, raboté et fraisé sans difficulté en utilisant des techniques et des machines industrielles courantes.

Les fines et copeaux de RAVATHERM™ XPS issus du processus industriel sont 100 % recyclables, et n'ont aucune classification de dangerosité particulière.



## Nombreuses options de finition et de conception

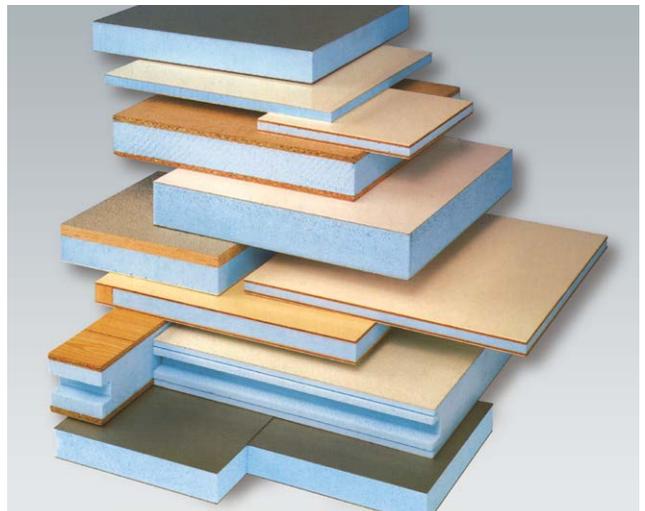
La large gamme d'offres techniques de RAVATHERM™ XPS permet une utilisation polyvalente dans de nombreuses applications, comme matériau d'âme structurel ou comme bloc de mousse permettant la découpe d'une grande variété de formes.

Grâce aux caractéristiques techniques de RAVATHERM™ XPS, notamment sa structure à cellules fermées, la rigidité structurelle des panneaux, sa légèreté, la large gamme de dimensions, de finitions des surfaces et des chants, aux performances mécaniques et thermiques pérennes sur le long terme, les responsables techniques et les concepteurs ont une grande liberté pour se lancer dans de nouveaux concepts et développements.

L'offre vaste de finitions de surfaces et de chants de la mousse RAVATHERM™ XPS en fait le choix idéal en tant que matériau d'âme à stratifier sur divers parements tels que le bois, les plastiques, le métal, les polymères renforcés en fibres de verre ainsi que les plaques de ciment et de plâtre.

La seule limite pour le designer est sa propre imagination.

La mousse RAVATHERM™ XPS : l'isolant structurel XPS le plus polyvalent du marché.





## Du “sur mesure”

Les panneaux en mousse de polystyrène extrudé RAVATHERM™ XPS et RAVATHERM™ XPS X sont produits avec une surface plane, sans poussière et en respectant des tolérances strictes. Les équipements de découpe de mousse au fil chaud permettent de découper des plaques allant jusqu'à une épaisseur de 5 mm seulement dans des blocs RAVATHERM™.

Les équipements de découpe au fil chaud oscillant permettent d'obtenir une tolérance d'épaisseur standard de +/- 0,3 mm à +/- 0,5 mm (en fonction de l'épaisseur). Il est également possible de fabriquer des produits sur mesure avec une tolérance d'épaisseur de +/-0,1 mm par ponçage.

Ravago Building Solutions est capable de fabriquer des produits sur mesure - les demandes de dimensions spécifiques ou de tolérances particulières doivent être convenues avec l'ingénieur responsable.

Tolérance d'épaisseur	Type de production
Standard ± 0.5 mm	En ligne
Tolérance renforcée (CT) ± 0.3 mm	
(<15 mm) ± 0.5 mm	Découpe au fil chaud (OF)
(≥15 mm) ± 0.3 mm	
(≥10 mm) ± 0.3 mm	Ponçage rapide (QS)
(>10 mm) ± 0.1 mm	Ponçage de finition (SA)
(≤10 mm) ± 0.3 mm	



Fig. 09 : Découpe à façon RAVATHERM™ XPS



Fig. 10 : Machine de découpe du RAVATHERM™ XPS à fils chauds oscillants.

Gamme industrie RAVATHERM™ XPS & XPS X

## Caractéristiques techniques



Caractéristiques	Unité	Norme	Code CE	RAVATHERM™ XPS IB
Densité (valeur type)	kg/m <sup>3</sup>	EN 1602	-	30
Conductivité thermique déclarée long terme	W/m.K	EN 13164	λ <sub>D</sub>	0.033 ≤60 mm 0.035 60.1 - 100 mm 0.035 > 100 mm
Conductivité thermique à 60 jours et température moyenne de 10 °C	W/m.K	EN 12667 EN 12939	λ-moyen, 60	-
Résistance à la compression en limite élastique ou à 10 % de déformation <sup>1</sup>	kPa	EN 826	CS(10Y)	250
Résistance à la traction <sup>1</sup>	kPa	EN 1607	TR	400
Résistance au cisaillement	kPa	EN12090	SS	200
Modules (valeur typique)	Module E <sup>1</sup>	MPa	EN 826	-
				8 <80 mm 10 ≥80 mm
	Module de traction <sup>1</sup>	MPa	EN 1607	-
	Module de cisaillement <sup>2</sup>	MPa	EN 12090	-
Fluage en compression max. après à 50 ans, ≤ 2 % de déformation, sous contrainte de σ <sub>c</sub>	kPa	EN 1606	CC(2/1.5/50)σ	-
Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ (valeur tabulée)	-	EN 12086	MU	150
Absorption de l'eau par immersion totale à long terme	%	EN 12087	WL(T)	1.5
Absorption de l'eau par immersion partielle à long terme	%	EN 12087	WL(T)	-
Absorption de l'eau par diffusion à long terme	%	EN 12091	WD(V)	-
Résistance aux cycles gel/dégel	%	EN 12099	FTCD	-
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température (70 °C) et d'humidité (HR 90 %) normalisées	%	EN 1604	DS(70,90)	<5
Déformation dans des conditions normalisées de charge en compression (40 kPa) et de température (70 °C)	-	EN 1605	DLT(2)5	-
Coefficient de dilatation thermique linéaire (valeur typique)	mm/(m.K)	-	-	0.07
Réaction au feu (Euroclasse)	Euroclasse	EN 13501-1	-	E
Limites de température de service	°C	-	-	-50/+75
Tolérances	Épaisseur	mm	EN 823	T
	Largeur	mm	EN 822	-
	Longueur	mm	EN 822	-
Dimensions	Épaisseur	mm	EN 823	-
	Largeur	mm	EN 822	-
	Longueur	mm	EN 822	-
Usinage des chants	-	-	-	Bords droits
Finition de surface	-	-	-	Raboté

<sup>1)</sup> 1 Mesuré dans le sens de l'épaisseur

<sup>2)</sup> Valeur typique du module de cisaillement, peut varier en fonction de l'épaisseur et de l'orientation

1 N/mm<sup>2</sup> = 10<sup>3</sup> kPa = 1MPa

\* certaines dimensions ne sont produites uniquement sur demande.

RAVATHERM™ XPS LB (GV)	RAVATHERM™ XPS PLUS FB	RAVATHERM™ XPS SP
33	33	35
0.033 ≤80 mm 0.034 80.1 - 120 mm 0.035 > 120 mm	0.032	0.033 ≤80 mm 0.034 80.1 - 120 mm 0.035 > 120 mm
-	-	-
300	200	350
600	-	-
250	-	-
8 <30 mm 10 30 - 79 mm 15 ≥80 mm	-	20
24 >50 mm	-	-
7	-	-
-	-	140
150	50 (déclaré)	150
1.5	-	0.7
-	0.3	-
-	-	3 <50 mm 2 50 - 80 mm 1 ≥80 mm
-	-	1
<5	<5	<5
-	<5	<5
0.07	0.07	0.07
E	E	E
-50/+75	-50/+75	-50/+75
-0.5/+0.5	-0.3/+0.3	-2/+2 <50 mm -2/+3 50 - 120 mm -2/+6 > 120 mm
0.0/+3 <700.0 mm 0.0/+5 >700.0 mm	0.0/+3	0.0/+3
0.0/+10	0.0/+10	0.0/+10
20 - 160	160 - 200	60 - 120
530 - 1210	600	600
2130 - 3600	1250 - 2500	2500
Bords droits	Bords droits	Bords droits
Raboté (GV) Raboté et rainuré	Raboté	Avec peau d'extrusion

Caractéristiques	Unité	Norme	Code CE	RAVATHERM™ XPS X PLUS LB (GV)	
Densité (valeur type)	kg/m <sup>3</sup>	EN 1602	-	35	
Conductivité thermique déclarée long terme	W/m.K	EN 13164	λ <sub>D</sub>	0.029 ≤100 mm 0.030 >100 mm	
Conductivité thermique à 60 jours et température moyenne de 10 °C	W/m.K	EN 12667 EN 12939	λ-moyen, 60	0.027	
Résistance à la compression en limite élastique ou à 10 % de déformation <sup>1</sup>	kPa	EN 826	CS(10Y)	300	
Résistance à la traction <sup>1</sup>	kPa	EN 1607	TR	600	
Résistance au cisaillement	kPa	EN12090	SS	250	
Modules (valeur typique)	Module E <sup>1</sup>	MPa	EN 826	-	12 <30 mm 15 30 - 79 mm 20 ≥80 mm
	Module de traction <sup>1</sup>	MPa	EN 1607	-	24
	Module de cisaillement <sup>2</sup>	MPa	EN 12090	-	8
Fluage en compression max. après à 50 ans, ≤ 2 % de déformation, sous contrainte de σCσ <sub>c</sub>	kPa	EN 1606	CC(2/1.5/50)σ	-	
Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ (valeur tabulée)	-	EN 12086	MU	150	
Absorption de l'eau par immersion totale à long terme	%	EN 12087	WL(T)	1.5	
Absorption de l'eau par diffusion à long terme	%	EN 12091	WD(V)	-	
Résistance aux cycles gel/dégel	%	EN 12099	FTCD	-	
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température (70 °C) et d'humidité (HR 90 %) normalisées	%	EN 1604	DS(70,90)	<5	
Stabilité dimensionnelle dans les conditions de température (70 °C) et d'humidité (HR 90 %) normalisées	-	EN 1605	DLT(2)5	-	
Coefficient de dilatation thermique linéaire (valeur typique)	mm/(m.K)	-	-	0.07	
Réaction au feu (Euroclasse)	Euroclasse	EN 13501-1	-	E	
Limites de température de service	°C	-	-	-50/+75	
Tolérances	Épaisseur	mm	EN 823	T	-0.5/+0.5
	Largeur	mm	EN 822	-	0.0/+3 <700.0 mm 0.0/+5 >700.0 mm
	Longueur	mm	EN 822	-	0.0/+10
Dimensions	Épaisseur	mm	EN 823	-	20 - 160
	Largeur	mm	EN 822	-	500 - 1210
	Longueur	mm	EN 822	-	1400 - 3600
Usinage des chants	-	-	-	-	Bords droits
Finition de surface	-	-	-	-	Raboté (GV) Raboté et rainuré

<sup>1)</sup> 1 Mesuré dans le sens de l'épaisseur

<sup>2)</sup> Valeur typique du module de cisaillement, peut varier en fonction de l'épaisseur et de l'orientation  
1 N/mm<sup>2</sup> = 10<sup>3</sup> kPa = 1MPa

RAVATHERM™ XPS X PLUS RTM (GV)	RAVATHERM™ XPS X PLUS HD300 (GV)	RAVATHERM™ XPS X ULTRA HD300 (GV)
40	45	45
0.029	0.029	0.028
0.027 ≤50 mm 0.025 >50 mm	0.027 ≤50 mm 0.025 >50 mm	0.025 ≤50 mm 0.023 >50 mm
400	700	700
900	1200	1200
400	500	500
17 <30 mm 22 30 - 80 mm 28 >80 mm	35 <80 mm 38 ≥80 mm	35 <80 mm 38 ≥80 mm
28	31	31
10	14	14
140	210	210
150	150	150
1.5	0.7	0.7
-	-	-
-	-	-
<5	<5	<5
<5	<5	<5
0.07	0.07	0.07
E	E	E
-50/+75	-50/+75	-50/+75
-0.5/+0.5	-0.5/+0.5	-0.5/+0.5
0.0/+3 <700.0 mm 0.0/+5 >700.0 mm	0.0/+3	0.0/+3
0.0/+10	0.0/+10	0.0/+10
25 - 120	40 - 114.5	87.5 - 114.5
529 - 1200	600	600
1200 - 3140	1200 - 2650	2504 - 2650
Bords droits	Bords droits	Bords droits
Raboté (GV) Raboté et rainuré	Raboté (GV) Raboté et rainuré	Raboté (GV) Raboté et rainuré



Max 3a

RAVATHERM™ XPS & XPS X pour des solutions industrielles

## Utilisations principales



# Les utilisations en bref

RAVATHERM™ XPS IB						
RAVATHERM™ XPS LB						
RAVATHERM™ XPS PLUS FB						
RAVATHERM™ XPS SP						
RAVATHERM™ XPS X PLUS LB						
RAVATHERM™ XPS X PLUS RTM						
RAVATHERM™ XPS X PLUS HD300						
RAVATHERM™ XPS X ULTRA HD300						



Véhicules  
commerciaux  
frigorifiques



Camping-cars  
et caravanes



Panneaux  
de construction



Coquilles d'isolation  
de tuyauteries



Entrepôt  
frigorifique



Panneau  
prêt à carreler

# Véhicules commerciaux frigorifiques



## RAVATHERM™ XPS Caractéristiques principales



Efficacité énergétique et isolation thermique



Haute résistance à l'eau et à la vapeur d'eau



Haute performance mécanique



Léger



Facile à utiliser



Sur mesure

Les exigences techniques des carrosseries de camions frigorifiques sont définies par la réglementation et par des considérations économiques, notamment la valeur de revente d'un véhicule.

Pour être rentables, en plus d'être légères, les carrosseries de camions frigorifiques doivent présenter une isolation thermique et des caractéristiques mécaniques, performantes et durables, tout au long de la vie des véhicules, soit plus d'une décennie. Le choix de RAVATHERM™ en tant que matériau d'âme remplit toutes ces exigences.

Les panneaux avec âme RAVATHERM™ sont utilisés avec succès dans la fabrication de planchers, de parois verticales et de toits de carrosseries de camions frigorifiques depuis plus de 40 ans: RAVATHERM™ XPS X PLUS LB, XPS X PLUS RTM, XPS X PLUS HD300, XPS X ULTRA HD300 sont idéalement adaptés à ce type d'utilisation.

Nos spécialistes se feront un plaisir de vous aider à sélectionner le bon grade RAVATHERM™ et à calculer les épaisseurs requises pour chaque utilisation.



Fig. 11 : Bien isolées et capables de supporter des charges : carrosseries de camions frigorifiques utilisant des panneaux avec âme RAVATHERM™ XPS

# Camping-cars et caravanes



**RAVATHERM™ XPS**  
Caractéristiques principales

-  Efficacité énergétique et isolation thermique
-  Haute résistance à l'eau et à la vapeur d'eau
-  Haute performance mécanique
-  Léger
-  Sur mesure

Fig. 10 : Carrosserie robuste composée de panneaux de plancher, de mur et de toit avec un matériau d'âme RAVATHERM™

Ravago Building Solutions a également des décennies d'expérience dans un autre domaine : l'utilisation de RAVATHERM™ XPS comme matériau d'âme dans les panneaux composites utilisés pour la construction de camping-cars et de caravanes. Les principaux fabricants profitent du rapport résistance/poids très élevé des panneaux composites avec RAVATHERM™ XPS dans la production de leurs véhicules.

Dans le cas des camping-cars et des caravanes, la performance thermique à long terme de l'isolation RAVATHERM™ XPS joue un rôle important.

Les panneaux composites avec âme RAVATHERM™ XPS offrent également un haut niveau de rigidité permettant de résister aux vibrations, aux chocs, à la prise au vent et autres sollicitations sur les camping-cars, les caravanes et caisses mobiles.

En raison de la rigidité des panneaux composites fabriqués avec RAVATHERM™ XPS, il est possible de réduire le nombre et la section des renforts utilisés dans les panneaux tout en conservant la résistance requise.



Fig. 12 : Profilé avec habillage extérieur en PRV et matériau d'âme en RAVATHERM™

# Panneaux de construction



Les panneaux composites légers offrent au secteur du bâtiment une approche flexible de la construction, tant pour le développement de nouvelles structures que pour les projets de rénovation.



Ces panneaux, utilisés pour les portes, les fenêtres, les volets, les panneaux de toit et les vérandas (bardage), peuvent être également intégrés dans une grande variété de solutions en fonction des préférences de conception des designers. Ils permettent également une construction rapide et offrent des possibilités d'améliorer l'efficacité thermique des bâtiments, à condition de choisir les matériaux appropriés.

La clé de l'isolation et des performances mécaniques de ces panneaux est le matériau d'âme RAVATHERM™ XPS produit et commercialisé par Ravago Building Solutions. RAVATHERM™ XPS est utilisé depuis des décennies dans les panneaux composites du fait de ses performances qui ont fait leurs preuves.

Le matériau d'âme d'un panneau composite doit offrir une bonne performance thermique, une faible absorption de l'eau, une résistance mécanique et un rapport poids/résistance approprié. De telles caractéristiques sont garanties par RAVATHERM™ XPS, qui est également facile à transformer et donne une surface propre même après découpe.

Le matériau est également disponible avec des tolérances d'épaisseur étroites.

# Coquilles d'isolation de tuyauteries



## RAVATHERM™ XPS Caractéristiques principales



Efficacité énergétique  
et isolation thermique



Haute résistance à l'eau  
et à la vapeur d'eau



Facile à utiliser

Les tuyaux destinés à transporter des liquides ou des gaz pour l'industrie, ou l'approvisionnement en énergie, doivent être particulièrement bien isolés. Une isolation efficace de tous les composants concernés permet de maintenir une température constante de la production à l'utilisation. L'utilisation de coquilles préfabriquées isolées, permet de réduire les coûts de main-d'œuvre sur le site.

Les coquilles d'isolation de tuyauteries en RAVATHERM™ XPS sont principalement utilisées pour les tuyaux et conduites des systèmes de climatisation et d'eau glacée; pour les usines chimiques et dans l'industrie alimentaire.

Les coquilles d'isolation de tuyauteries en RAVATHERM™ XPS est un choix particulièrement judicieux dans le cas de circuits enterrés ou non accessibles.

Grâce à la résistance à l'humidité et la résistance à la compression élevée du RAVATHERM™ XPS, ces tuyaux peuvent rester en contact permanent avec le sol sans perdre leur fonctionnalité.



# Entrepôt frigorifique



## RAVATHERM™ XPS Caractéristiques principales



Efficacité énergétique et isolation thermique



Haute résistance à l'eau et à la vapeur d'eau



Haute performance mécanique



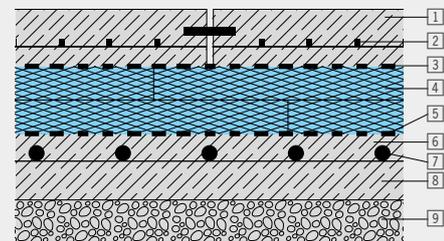
Facile à utiliser

Le matériau d'isolation des sols des entrepôts frigorifiques est l'une des toutes premières utilisations civiles développées avec XPS à la fin des années 40. Ainsi, nous avons prouvé depuis longtemps la parfaite adéquation entre les exigences spécifiques des entrepôts frigorifiques et les performances thermiques ainsi que les performances mécaniques statiques et dynamiques, à long terme, des produits. Le remplacement ou des réparations de l'isolation du sol des entrepôts frigorifiques sont pratiquement impossibles dans un entrepôt en cours d'utilisation : la fiabilité reconnue de RAVATHERM™ XPS est un souci en moins pour vous.

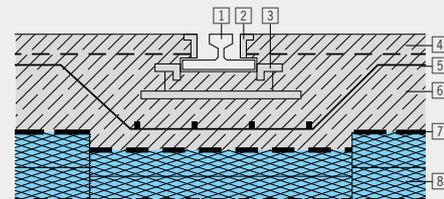
L'offre de produits RAVATHERM™ XPS est déclinée comme suit :

- RAVATHERM™ XPS SP et RAVATHERM™ XPS X SP pour des charges standard
- RAVATHERM™ XPS SP HC et RAVATHERM™ XPS X PLUS HD300 pour des charges lourdes.

Une résistance remarquable au fluage en compression, des performances thermiques et mécaniques durables font de RAVATHERM™ XPS un matériau de référence pour les sols des entrepôts frigorifiques depuis des décennies. La structure à cellules fermées de la gamme RAVATHERM™ XPS permet de résister à une exposition prolongée à l'eau, aux cycles répétés de gel/dégel et à la pression de vapeur, ce qui fait de RAVATHERM™ XPS un produit parfait pour l'isolation des sols des entrepôts frigorifiques, où des différences très importantes de température et une pression de vapeur d'eau très élevée existent.

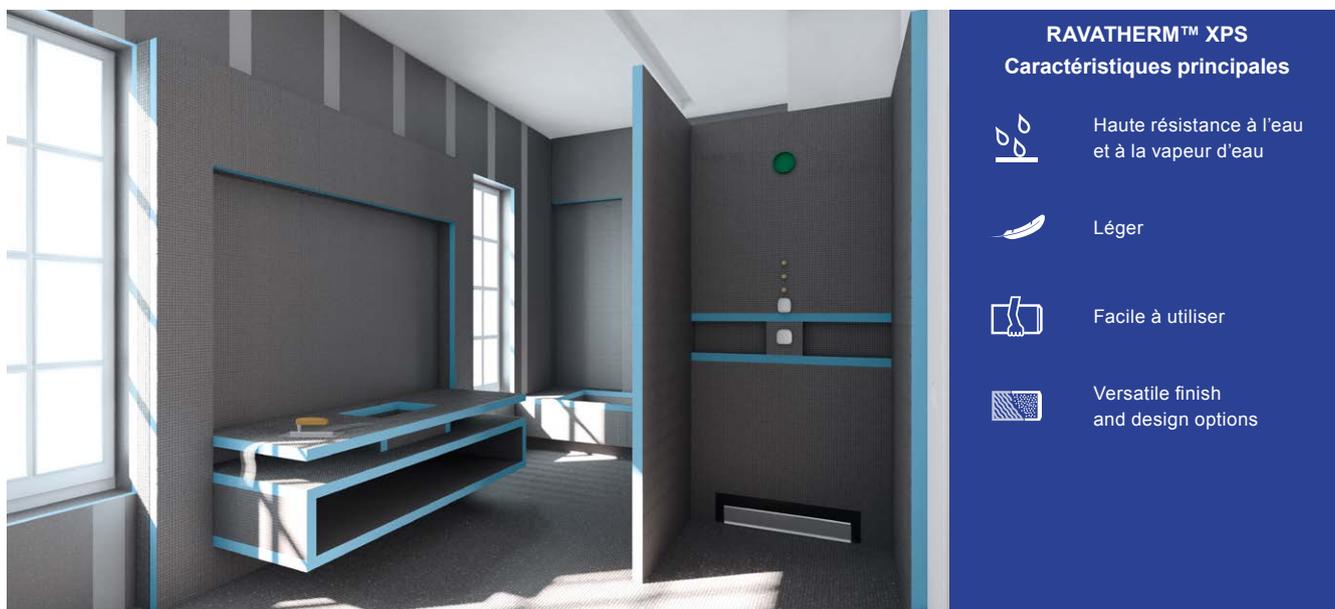


- |  |   |
|--|---|
| 1 Revêtement en béton                  | 5 Pare-vapeur                                   |
| 2 Renforts métalliques                 | 6 Support en béton                              |
| 3 Couche de séparation / pare-laitance | 7 Jointoiement                                  |
| 4 RAVATHERM™ XPS                       | 8 Béton maigre                                  |
|  | 9 Sol compacté et stabilisé en couches croisées |



- |  |   |
|--|---|
| 1 Rail                                   | 5 Couche de séparation et anti-infiltration |
| 2 Plaques de liaison et de mise à niveau | 6 Plaque de béton armé                      |
| 3 Profilé en acier                       | 7 Pare-vapeur                               |
| 4 Armature                               | 8 RAVATHERM™ XPS                            |

# Panneau prêt à carreler



La large gamme RAVATHERM™ XPS fait de ce produit le matériau d'âme idéal pour la production de panneaux prêts à carreler professionnels.

Les panneaux XPS sont enduits sur les deux faces d'un substrat permettant une adhérence optimale avec tout type de colles à carrelage.

Les panneaux prêts à carreler fabriqués avec RAVATHERM™ XPS peuvent être fixés sur un grand nombre de surfaces, qu'elles soient régulières et lisses, ou inégales et rugueuses. Ils constituent le produit idéal pour la rénovation des salles de bains, bien qu'ils soient désormais de plus en plus souvent utilisés également dans les constructions neuves.

Grâce à l'utilisation des panneaux prêts à carreler, les pièces humides et les salles de bains peuvent être rapidement rénovées et un large éventail de designs est possible.

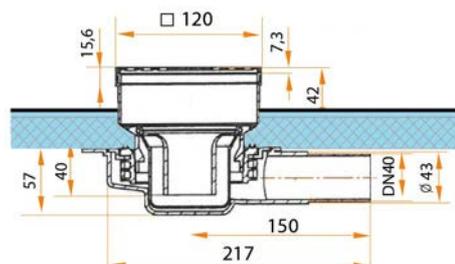
Les panneaux à prêt à carreler basés sur RAVATHERM™ XPS sont des support idéaux pour la pose de carreaux dans les pièces humides et les salles de bains.

Ils sont largement supérieurs aux plaques de plâtre et au contreplaqué en raison de leurs qualités d'étanchéité et de leur résistance à la moisissure.

Les panneaux prêts à carreler vous permettent de réaliser une installation totalement étanche, gardant salles d'eau propres et sèches.

Les panneaux de mousse extrudés RAVATHERM™ XPS sont légers, solides et possèdent d'excellentes propriétés d'isolation et de rigidité. Ils sont également faciles à découper aux dimensions souhaitées par les clients.

Il existe une gamme complète d'accessoires pour la fixation des panneaux à carreler (vis, rondelles et adhésifs). Veuillez contacter les distributeurs professionnels pour tout besoin spécifique.



# Crédits photos

- Couverture : **Weiss Chemie + Technik GmbH & Co. KG, 35703 Haiger, Allemagne**  
**Rapido SAS - Rue de la Forêt, 53100 Châtillon-sur-Colmont, France**  
**Schmitz Cargobull AG, 48612 Horstmar, Allemagne**
- Page 5 : **Pecolit Kunststoffe GmbH & Co. KG, Pechhüttenstr. 8, 67105 Schifferstadt, Allemagne**
- Page 11 : **Stadur Süd Dämmstoff-Produktions GmbH, 72124 Pliezhausen, Allemagne**
- Page 27 : **Schmitz Cargobull AG, 48612 Horstmar, Allemagne**
- Page 28 : **Rapido SAS - Rue de la Forêt, 53100 Châtillon-sur-Colmont, France**  
**Morelo GmbH Helmut-Reimann-Straße 2, 96132 Schlüsselfeld, Allemagne**
- Page 32 : **Wedi GmbH, Hollefeldstraße 51, 48282 Emsdetten, Allemagne**  
**Euromat, Z.A. Montfuron, BP35, 42140 Chazelles sur Lyon, France**
- Page 34 : **Trigano S.p.A., 53037 San Gimignano (SI), Italie**







### **Ravago Building Solution Europe**

Moerenstraat 85A  
2370 Arendonk Belgium

### **Département des solutions industrielles**

Mail: [info.industry.rbs@ravago.com](mailto:info.industry.rbs@ravago.com)

Responsable technique des ventes

Alain Sagnard

Tel.: +33 682893508

[www.ravagobuildingsolutions.com/industry](http://www.ravagobuildingsolutions.com/industry)



Remarque: les informations et données contenues dans cette brochure ne représentent pas des spécifications de vente exactes. Les caractéristiques des produits mentionnés peuvent varier. Les informations contenues dans ce document ont été fournies de bonne foi, mais elles n'impliquent aucune responsabilité, garantie ou assurance des performances du produit. Il appartient à l'acheteur de déterminer si ces produits sont adaptés à l'application souhaitée et de s'assurer que le site de travail et la méthode d'application sont conformes à la législation en vigueur. Aucune licence n'est accordée par la présente pour l'utilisation de brevets ou d'autres droits de propriété industrielle ou intellectuelle. Si des produits sont achetés, nous vous conseillons de suivre les recommandations de mise en œuvre.