

CONCILIER PERFORMANCE ET MISE EN ŒUVRE AISÉE

Avec des coûts et des performances thermiques variables selon le matériau employé, les super-isolants offrent des méthodes de rénovation nécessitant moins de volume et d'ossature.



© Isover
Pose du système de panneaux sous vide Optima-PIV. Le calepinage est préparé en amont et complété par un calfeutrement avec de l'isolant GR 32.

Les panneaux isolants sous vide (PIV) sont proposés sous forme de modules rigides avec une âme en silice amorphe, parfois issue de la poudre de diatomée (Microtherm). « La matrice est obtenue avec de la silice amorphe, du sable extrêmement fin qui est chauffé et compressé pour assurer la tenue mécanique du panneau. Les grains de sable ont l'avantage de présenter très peu de points de contact entre eux, donc de minimiser les ponts thermiques », explique Olivier Servant, directeur de la promotion nationale et des solutions constructives chez Saint-Gobain Isover. L'ensemble est ensuite enfermé dans un film étanche composé d'un multicouche polymère avec un surfaçage alu thermoscellé, puis le tout est soumis à un vide partiel. Le panneau devant être manipulé et posé avec précaution, Isover commercialise son panneau IsoPIV protégé entre deux couches collées de polystyrène extrudé (XPS) d'une épaisseur de 3 mm. Sur un nouveau chantier, il est possible de se fournir chez un fabricant de panneaux (Vacupor de Porextherm, Slimvac de Microtherm,

Swisspor...) ou d'opter pour un système complet type Optima-PIV d'Isover ou Slimisol de Siniat (lire encadré). « Nous cibons les opérations de rénovation où il est possible de gagner des mètres carrés, avec seulement 8 à 10 cm de complexe de doublage intérieur. Le procédé permet de gagner un mètre carré de surface habitable tous les 10 mètres linéaires de murs. Nous considérons que le PIV devient rentable, hors aides, en rénovation de centre-ville à partir d'un foncier à 5 000 €/m² habitable », poursuit Olivier Servant.

Coupler les solutions

Côté pose, les PIV, une fois fabriqués, ne peuvent être ni découpés ni percés et sont collés ou fixés à l'aide de rails de guidage. Le calepinage s'effectue en utilisant les différentes dimensions de panneaux existants puis en complétant par un autre isolant découpable. Le système Optima-PIV est ainsi associé à la pose préalable d'une membrane type Vario Xtra ou Stopvap. Le calepinage est complété avec du GR 32. Florent Loussouarn, responsable rénovation chez Pouget Consultants, note qu'« il est possible de coupler PIV et aérogel pour l'isolation intérieure. Le calepinage du PIV laisse toujours des zones à découvrir sur les côtés ou en lignes basse ou haute. Ces bandes de plusieurs centimètres de hauteur peuvent être recouvertes par un mixte fibres et aérogel ». Dans la mesure où il ne faut pas, au cours de la vie de l'ouvrage, percer le PIV, le système Slimisol opte pour une protection par une plaque de Polyrey – un revêtement stratifié sous haute pression de 2 mm d'épaisseur – avant la pose du parement.

Billes d'aérogel

Autre produit : l'aérogel granulaire, composé de billes de gels de silice dont le liquide a été remplacé par de l'air enfermé dans le réseau de na-

nonparticules en silice amorphe. Les principaux fabricants sont les américains Aspen Aerogels et Cabot. Un outsider, le français Enersens, a mis au point l'aérogel Kward et collabore au projet européen de recherche Wall-Ace à côté de plusieurs industriels pour développer différents produits (panneaux et mortiers). L'aérogel peut être commercialisé sous forme de granules, incorporé dans des rouleaux ou matelas à support fibreux ou encore injecté dans des doubles vitrages.

« On trouve du mixte fibres et aérogel, comme Space-loft, de la laine minérale aspergée d'aérogels avec un λ de 13 mW/(m.K), qui peut être découpé sur chantier », précise Florent Loussouarn. Il existe aussi des produits translucides qui intègrent une lame d'aérogel pur et sans déperdition thermique, comme des skydômes de piscine. L'aérogel transparent à l'état de granules, type Lumira Aérogel de Cabot, peut ainsi être injecté pour remplir la lame d'air de vitrages transparents diffusants pour des bardages translucides, des verrières, des lanternaux ou des voûtes d'éclairage. On trouve trois principaux fabricants : Alcaud avec Lumigel, Skydôme avec Lumidome et Essmann avec Aerotech (distribué par Ecodis).

« L'aérogel granulaire peut aussi être injecté dans la lame d'air des façades d'immeubles. Dans les pays germaniques par exemple, on trouve des immeubles des années 50 à 60 dont les façades en briques intègrent une lame d'air de 6 à 10 cm d'épaisseur, qui, lors d'une rénovation, est remplie d'un isolant. La lame d'air étant mince, la solution la plus adaptée est d'injecter de l'isolant à l'aérogel », indique Philippe Koenig, cofondateur et président d'IsolProducts.

Des solutions alternatives

D'autres types d'aérogels sont en développement afin d'obtenir une meilleure résistance mécanique, en particulier les aérogels organiques, comme le Slentit (BASF). Enfin, le produit peut être intégré dans des mortiers pour former des enduits isolants qui constituent une enveloppe continue de la façade et suppriment les risques de ponts thermiques. La seule solution disponible sur le marché est celle de l'industriel suisse Fixit. « L'enduit à l'aérogel est intéressant pour l'aspect patrimoine et énergétique, en particulier dans le bâti ancien, l'haussmannien, les courettes... Il est plus performant thermiquement que l'enduit chaux chanvre », décrit Florent Loussouarn.

Par ailleurs, avec des performances thermiques

intermédiaires (λ de 20 mW/(m.K)), Evonik mise sur des matières premières telles que de la silice microporeuse (que l'on trouve chez Porextherm et Microtherm). Le fabricant commercialise également le PIV Calostat. « Hydrophobe et coupe-feu de classe A2 (A2S1B0), il est fréquemment employé à Bruxelles pour la rénovation tertiaire, surtout pour des projets de moyenne hauteur où son caractère incombustible est recherché, explique Philippe Koenig. Il peut aussi être utilisé en toit-terrasse. En France, c'est Calostat Pure qui est commercialisé. » Ce produit existe en deux versions, avec, sur chaque face, soit de la toile de verre soit de la laine de roche de 10 mm. De son côté, le Quadcore de Kingspan, disponible depuis deux ans, est un panneau de mousse organique en PIR amélioré et inséré entre deux tôles d'acier. « Avec un classement au feu B-s1,d, il émet peu de fumée en cas d'incendie et ne propage pas le feu, ce qui permet de l'utiliser en ERP », souligne Éric Walter, directeur commercial panneaux sandwich isolants chez Kingspan. ■

MISE EN ŒUVRE

Rénovation haut de gamme par l'intérieur

Une rénovation lourde d'un appartement est en cours à Paris, avec démolition des cloisons intérieures et ITE des façades par des panneaux PIV. « Pour l'isolation nous avons choisi le système complet Slimisol de Siniat, qui est prêt à l'emploi et fourni avec les plaques de protection, détaille l'architecte Valène Cerutti, de l'agence Cerutti Architectes. Le calepinage des panneaux PIV est complété par une isolation en panneaux PU. » Près de 65 m² d'isolant en épaisseur de 40 mm sont posés par l'entreprise GRB. Le calepinage de l'isolant (λ de 6,5 mW/(m.K)) s'effectue avec trois formats de plaques – en 60 x 60 cm, 60 x 40 et 60 x 20 cm –, avec une ossature horizontale plastique vissée sur le support avec un pas de 60 cm. Un joint blanc est positionné dans l'ossature pour protéger les panneaux de déchirures pouvant être provoquées par les têtes de vis. L'étanchéité à l'air est assurée par la pose d'adhésif métallisé à la jonction des panneaux, et l'ensemble est protégé par des plaques Polyrey. « Le parement, collé, est constitué de plaques de plâtre BA13, déclinées dans la cuisine en version Solidroc, précise Gérard Gaillet, responsable du développement commercial innovation chez Siniat (Etex). Les panneaux PIV présentent une épaisseur de 40 mm, sauf au passage des câbles électriques et en cuisine, où l'on pose du 20 mm de manière à pouvoir faire passer les réseaux et fluides. » ■



© François Poye

Enduit thermo-isolant



© François Poye
Enduit Fixit S222 avec granules d'aérogel, chaux et ciment blanc pour intérieur et extérieur, apprécié avant tout en rénovation et adapté à la pose sur tous supports, y compris plâtre. Sous Atex, il se met en œuvre au moyen d'une machine à projeter.

Pose en bardage



© Kingspan
Gamme Benchmark Evolution (Kingspan) de panneaux sandwich isolants à fixations cachées assurant à la fois l'isolation thermique et l'étanchéité à l'air, avec un classement de réaction au feu B-s1,d0 (équivalent M1).

Système complet PIV



© Isover
Optima-PIV d'Isover, sous Atec. Un système complet avec membrane d'étanchéité Vario Xtra, panneaux IsoPIV – λ de 5,2 mW/(m.K) d'après certification Acermi-, calfeutrement isolant GR 32, fourrures, appuis, pastilles et lisses Optima.

Gamme de granules



© Enersens
À base d'aérogel de silice, cette gamme Kward (Enersens) de granules avec particules de différentes dimensions de 10 à 3 500 μ m peut être incorporée à des mortiers ou ciments ou injectée dans des briques creuses ou des doubles parois.

Aérogel au PUR



© BASF
Slentite, de BASF, est un aérogel granulaire organique à base de polyuréthane, fabriqué en panneau. Excellente résistance mécanique (300 Kpa en compression), mais moyenne performance au feu (classement B2).

Système VIP protégé



© Julia Brechler
Système complet de panneaux sous vide en 3 dimensions 60x60 cm, 60x40 et 60x20 cm et en épaisseur 40 ou 20 mm, sous Atex de type A. Les panneaux sont protégés par des plaques en Polyrey.

L'OFFRE DE RÉFÉRENCE

Fabricant	Produit	Descriptif	Matériau	Lambda (mW/(m.K))	Densité	Résistance à la compression	Perméabilité vapeur d'eau	Épaisseur (mm)	Dimensions (mm)
Panneaux sous vide									
Isover	IsoPIV	panneau PIV	silice	5,2				25 à 50 (+6 mm de XPS)	600 x 300/1 000 x 600
Microtherm (Etex)	SlimVac	panneau PIV	silice diatomée	6,1	160-210 kg/m ³	180 Kpa		20/25/30/40	1 300 x 600 max
Porextherm	Vacupor-PIV	panneau PIV	silice	6,6	170 à 210 kg/m ³			10 à 30	1 200 x 1 000 max
Siniat (Etex)	Slimisol	système PIV	panneau SlimVac	6,5				20/40	600 x 600/600 x 400/ 600 x 200
Swisspor	SwissporPIV	panneau PIV	silice	7	180-210 kg/m ³	> 140 Kpa		15-40	
Aérogel									
AMA Composites	Aeropan	panneau	aérogel	15	230 kg/m ³	80 Kpa	5	10/20/30/40	1 400 x 720
Aspen Aérogel	Spaceloft	matelas	aérogel	15	150 kg/m ³	80 Kpa	5	5/10	largeur 1 475
Aspen Aérogel	Spaceloft	panneau	aérogel	15	150 kg/m ³	80 Kpa	5	20/30/40/100	
BASF	Slentex	matelas	aérogel	19	190-200 kg/m ³	30 Kpa	5	10	largeur 150
BASF	Slentite	panneau	aérogel de polyuréthane	18	110-135 kg/m ³	300 Kpa	8	10 à 16	550 x 360
Enersens	Kward	granulé	aérogel	18 à 21	60 à 90 kg/m ³				
Fixit	Fixit 222	enduit	aérogel (Cabot)	28	220 kg/m ³		4-5	30 à 150	
PIB Isolation	Twintooob/zintooob	tube pré-isolé	matelas Space loft (Aspen)	15			5	5/10	
Autres isolants									
Kingspan	Benchmark Evolution	panneau sandwich	QuadCore (PIR)	20				80 à 150	1 000 x 1 340 max
Evonik	Calostat	panneau sandwich	silice compressée	19	165 kg/m ³	> 90 Kpa	5	20/25/30/40/50	1 000 x 600

Tableau non-exhaustif réalisé en fonction des réponses des fabricants