Isolation périphérique de façade

D'une pratique peu usitée, voire marginale, il y a quelques décennies, l'isolation périphérique de façade crépie (WDVS ou ITE) est devenue monnaie courante de nos jours. Ce principe d'isolation des bâtiments est en effet le meilleur moyen d'éliminer les ponts thermiques et autres faiblesses de l'enveloppe isolante des constructions chauffées.

La FREPP, par le biais de sa revue, va tenter d'éclairer certaines zones théoriques et pratiques de ce système constructif. Le sujet sera développé en quatre volets au courant de l'année 2014.

1. Bases normatives : choix du produit et teintes (indice de luminosité Y)

2. Pratique : bas de façades et zones de socles

3. Pratique : détails constructifs, éléments spéciaux, joints et raccords

4. Protection contre l'incendie

1. BASES NORMATIVES : choix du produit et teintes

Les raisons d'isoler

Isoler, en augmentant la température des surfaces intérieures des parois, limite les déperditions thermiques du corps par rayonnement et permet d'augmenter le confort.

Isoler permet de:

- diminuer la facture de chauffage;
- diminuer la dépendance aux énergies fossiles et nucléaires;
- satisfaire aux exigences légales et normatives en terme d'isolation.

A l'heure actuelle, en Suisse et dans la plupart des pays européens, des bases légales et normatives régissent et donnent les règles de calcul et de mise en œuvre des isolations pour les constructions chauffées.

En Suisse, les normes SIA principales sont les suivantes :

NORME SIA 380/1 «L'énergie thermique dans le bâtiment»

NORME SIA 180 «Isolation thermique et protection contre l'humidité dans les bâtiments»

NORME SIA 243 «Isolations thermiques extérieures crépies»

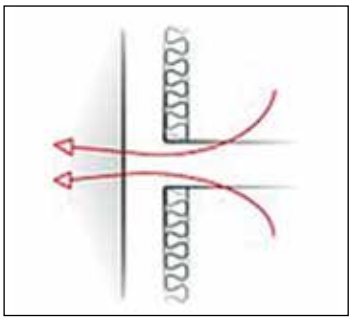
Comment isoler

Il existe 3 principes pour isoler thermiquement un mur :

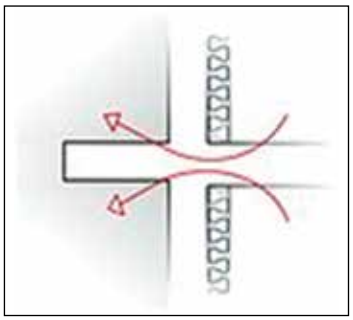
1. *L'isolation intérieure et les cloisons de doublage*

Cette solution, la plus adoptée il y a quelques années, présente le désavantage d'une réduction de l'espace intérieur, ainsi que la présence de nombreux ponts thermiques difficiles à traiter, y compris dans le neuf.

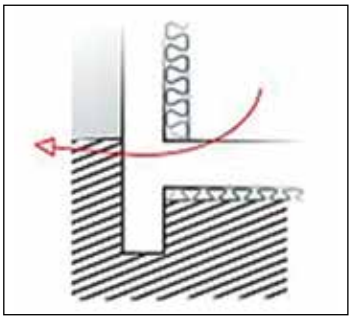
Les principaux ponts thermiques sont décrits ci-après à l'aide de schémas explicites :



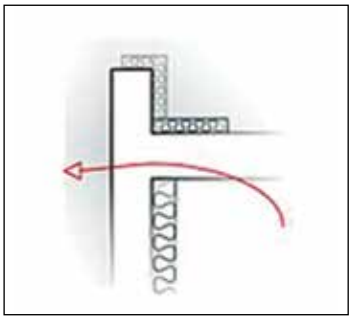
Jonction plancher intermédiaire/ mur extérieur



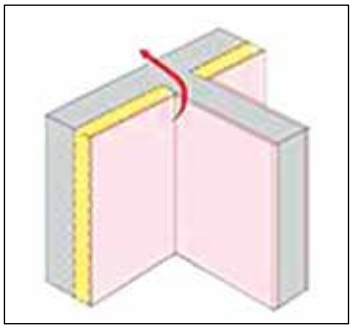
Jonction plancher/balcon



Jonction plancher bas/mur extérieur

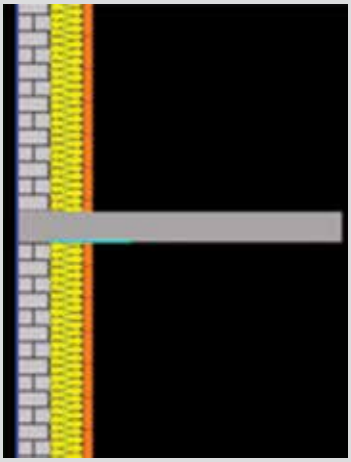
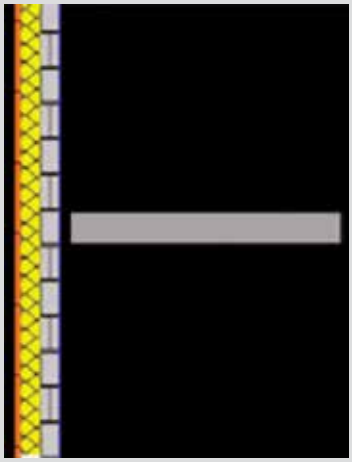


Jonction plancher haut/mur extérieur



Jonction mur de refend/mur extérieur

Le tableau ci-dessous démontre que l'on peut isoler mieux avec moins de matière. Le fait d'isoler par l'intérieur met en évidence le pont thermique qui peut créer des déperditions plus importantes que le reste des surfaces de murs.

		
Epaisseur isolant λ = 0.038 [W/mK]	**14 cm**	**7 cm**
Valeur U [W/m2K] sans pont thermique	**0.24**	**0.42**
Flux total par hauteur d'étage [W/mK]	**1.29**	**1.25**

2. *L'isolation intégrée au matériau porteur*

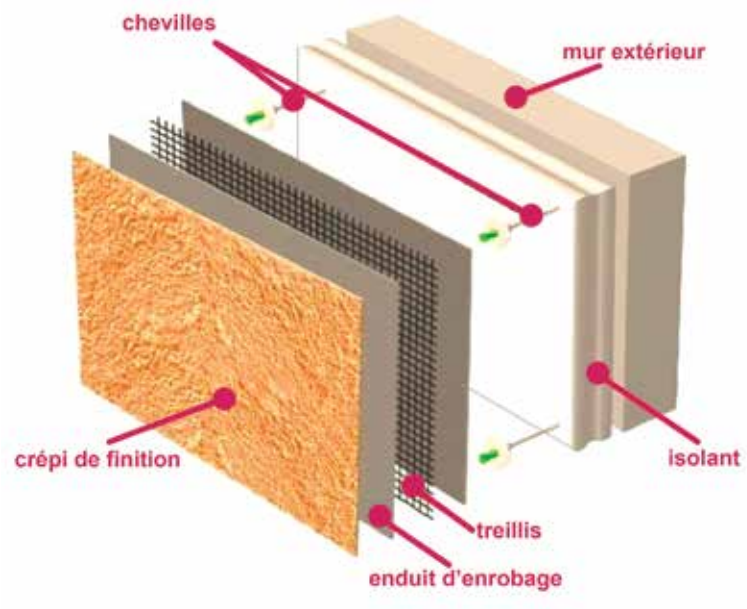
Dans ce cas, c'est le matériau de structure qui est l'isolant : béton cellulaire, brique thermo-isolante, etc. Ce système est plutôt utilisé dans la construction neuve.

3. *L'isolation extérieure crépie*

Appelée aussi mur manteau ou WDVS / ITE dans sa forme abréviée, cette solution, plus coûteuse dans le cas d'une façade avec parement en briques ou ventilée, est beaucoup utilisée en Europe.

Elle nécessite généralement une épaisseur d'isolant plus faible. L'isolation extérieure permet de conserver la masse thermique du mur à l'intérieur de l'enveloppe isolée. L'habitation, chauffée en continu, monte en température lentement dans toute sa masse mais se refroidit faiblement lorsqu'elle est inoccupée. L'isolation extérieure est en revanche difficile à mettre en œuvre sur certains édifices anciens (pierre apparente, façades ouvragées) et nécessite l'intervention de professionnels qualifiés. Dans le cas d'une transformation, on choisira cette solution pour des raisons pratiques, car elle n'empiète pas sur le domaine habitable et peut intervenir au moment où la réfection des façades devient nécessaire. Son épaisseur peut aller jusqu'à plus de 20 cm et elle supprime facilement les ponts thermiques, sauf au niveau des fondations. Une épaisseur de 10 cm d'isolant extérieur équivaut à 20 à 25 cm du même isolant intérieur sur le total des consommations lorsqu'il y a beaucoup de ponts thermiques.

> L'isolation extérieure permet de conserver la masse thermique du mur à l'intérieur de l'enveloppe isolée.



Avantages de l'isolation thermique par l'extérieur :

- suppression de la plupart des ponts thermiques des dalles de plancher, des murs de refend et autres cloisons;
- jusqu'à 80 % d'économie d'énergie pour les bâtiments les plus énergivores en limitant de façon importante la déperdition de chaleur par la façade et les ponts thermiques;
- utilisation de l'inertie des murs pour récupérer les apports extérieurs, les apports ménagers, et qui deviennent avec un chauffage adéquat de véritables radiateurs basse température;
- un meilleur confort thermique du fait que les murs lourds, et donc conducteurs thermiques, absorbent mieux la chaleur rayonnée par les occupants des lieux;
- pas de condensation dans les murs qui sont à la même température que l'air ambiant intérieur;
- possibilité de couper le chauffage quelques heures par jour sans perte significative de température;
- la surface habitable n'est pas diminuée;
- elle peut se faire sans interrompre l'occupation du logement dans le cas d'une rénovation.

Inconvénients de l'isolation thermique par l'extérieur

- utilisation d'échafaudages non utile quand on met en œuvre une isolation intérieure. D'où le fait de profiter d'un ravalement de façade pour isoler;
- difficultés de réflexion à la conception de certains détails constructifs;
- une technique moins abordable pour le non professionnel;
- elle modifie l'aspect extérieur du bâtiment ce qui, dans le cas de rénovations en zone protégée, peut poser problème;
- mise en œuvre plus compliquée selon les conditions météorologiques (fortes pluies, gel).

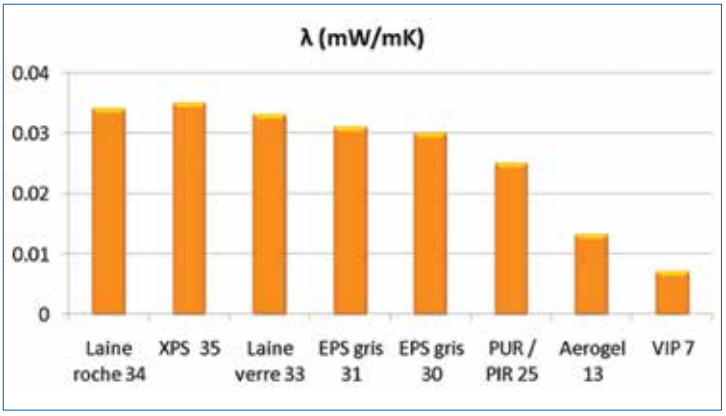
Les isolants

Les isolants utilisent les propriétés de l'air et des gaz. Le vide d'air est le meilleur isolant thermique mais ne peut pas être utilisé de façon pratique pour l'isolation des habitations sauf avec des isolants type VIP (sous vide d'air).

Les gaz et l'air en particulier, maintenus immobiles, sont les meilleurs isolants. En effet, les transferts thermiques par un gaz ou un liquide ne se font pas seulement par conduction thermique, mais aussi par convection thermique : c'est pourquoi l'air enfermé dans les combles d'une toiture n'empêche pas les transferts thermiques (le volume étant trop important). Les isolants, par leur structure, vont donc créer, dans la mesure du possible, cette immobilité de l'air.

La résistance thermique d'un matériau isolant est assurée par l'air ou un autre gaz enfermé dans des bulles (verre cellulaire et mousses synthétiques) ou freiné par les fibres du matériau (laines minérales de verre ou de pierre, ou autres matériaux ligneux moins utilisés comme le chanvre, l'herbe, les fibres de bois, ouate de cellulose, etc.).

On va préférer un isolant en panneau dont la tenue mécanique est meilleure.



Les critères d'un matériau isolant sont les suivants :

- son conditionnement commercial (panneau rigide ou semi-rigide);
- matériau, origine, énergie grise, conditions de fabrication, polluant, durabilité;
- conductivité thermique, valeur lambda (**λ**);
- comportement à l'eau, capillarité, hygroscopicité;
- comportement à la vapeur d'eau, facteur de diffusion de la vapeur d'eau (μ);
- perméabilité à l'air;
- résistance aux nuisibles, à la vermine;
- évolution dans le temps;
- réaction au feu (émissions de polluants éventuels);
- résistance mécanique;
- facilité de mise en œuvre;
- densité (amortissement du bruit).

Le matériau ne se choisit donc pas seulement pour sa caractéristique thermique, mais aussi en fonction de son ouvrabilité. Typiquement, un panneau à base de polyuréthane revêtu d'aluminium ne peut pas être mis en œuvre dans le cadre d'une façade recouverte d'un enduit, ceci malgré sont très bon pouvoir isolant (p. ex. un PUR Premium avec λ = 0.020 ou 0.021 W/mK).

Il existe des produits particuliers moins utilisés tels que :

- nattes Aérogel;
- plaques de liège;
- panneaux de fibres de bois;
- panneaux avec vide d'air (VIP).

Indice de luminosité Y

Les couleurs ainsi que leur intensité sont un sujet relativement épineux dans le domaine de la façade crépie. La volonté du maître d'ouvrage et les tendances architecturales tendent vers des teintes très vives et soutenues. A l'inverse, la Norme SIA 243 « Isolations thermiques extérieures crépies» limite celles-ci à un plancher matérialisé par une valeur égale à 30. Cette valeur est dite Valeur Y, qui n'est autre que l'indice de luminosité.

Pour mieux comprendre cet indice, il faut souligner que sa fonction est de situer les teintes par rapport à leur intensité

(claire/foncée) et leur capacité à absorber les infrarouges. Ces mêmes rayons vont apporter de la chaleur qui sera emmagasinée par les matériaux touchés. La valeur 100 correspond au blanc et le zéro au noir. La norme fixe cette valeur à Y ≥ 30, ce qui correspond à une teinte pastel, indépendamment de sa couleur (bleu, rouge, jaune, etc.)

Ces valeurs sont en principe indiquées sur les cartes de teintes fournies par les entreprises qui commercialisent les systèmes d'isolation de façade. Certains de ces fournisseurs ont édité des cartes de teintes ne comprenant que les couleurs avec Y > 30. Ce qui limite les tentations d'aller au-delà.

> Les couleurs ainsi que leur intensité sont un sujet relativement épineux dans le domaine de la façade crépie.

Il est toutefois possible de donner à un projet une teinte plus soutenue. Les teneurs de systèmes, de par leur expérience, proposent, dans certains cas, des solutions pour aller au-delà de cette limite de 30. Il est clair que des coûts supplémentaires sont à prendre en compte, ainsi que des règles de mise en œuvre plus lourdes, voire contraignantes. Il est important dans ces cas de faire intervenir le fournisseur du système afin qu'il indique clairement la marche à suivre.

Selon l'intensité de la teinte, il est également possible qu'un isolant tel qu'une laine de roche, plus résistante à la chaleur, doive être mis en œuvre. Ce produit moins performant thermiquement implique certainement une augmentation de son épaisseur et, par répercussion, une modification des différents détails constructifs (couvertes, embrasures, tablettes, etc.).

Les risques dus aux teintes soutenues sont :

- augmentation de la température de surface conduisant à une altération possible du matériau isolant;
- tensions de surface causées par les chocs thermiques, surtout en hiver au lever du soleil (température de l'air basse la nuit et incidence perpendiculaire des rayons du soleil) amenant à un dégât de fissuration;
- la plupart des couleurs vives s'altèrent plus ou moins rapidement, les couleurs se «fanent» au soleil;
- tous les crépis n'acceptent pas les charges importantes en pigments, ce qui dirige parfois le planificateurs vers un choix de matériau non adapté à la situation (crépi synthétique sur un isolant minéral).

Michel Couturier et Pascal Guidetti

MCADP

MAIS C'EST AUSSI DU PLÂTRE !

Le plâtre, actuellement employé industriellement, sert depuis longtemps à la reproduction d'œuvre d'art. Et de ce fait, permet la sauvegarde d'un vaste patrimoine culturel.

La technique de mise en œuvre de la reproduction bénéficie des dernières améliorations de la technologie par l'emploi de moule en silicone permettant la réalisation de plusieurs pièces en série alors que par le passé, les moules étaient en plâtre ce qui permettait la réalisation de quelques épreuves seulement.

L'Atelier de moulage des musées royaux d'Art et d'Histoire à Bruxelles dispose d'une collection originale de moules de diverses époques, datant déjà de 1846, que l'on peut visiter tout en admirant les démonstrations de professionnels du moulage.

Pascal Guidetti