

TRAVAUX D'ISOLATION

LES PONTS THERMIQUES EN RÉNOVATION : QUELLES SOLUTIONS POUR LES ATTÉNUER ?

TEXTE :
VIRGINIE PAVIE
PHOTOS &
ILLUSTRATIONS :
ASDER, ATELIER
D'ARCHITECTURE
RIVAT, ENERTECH,
HABITAT &
URBANISME, IE
CONSEIL, MISAPOR,
SHUTTERSTOCK, TRIBU

Murs, toiture, sol... Les ponts thermiques représentent un défi majeur lors des travaux de rénovation. Les traiter efficacement nécessite de veiller dans le détail à la continuité de l'isolation et, à défaut, de mettre en place des mesures palliatives permettant de limiter les ponts thermiques.

Photo © Atelier d'architecture Rivat

Lauréat du prix Passibat 2021 (rénovation de plus de 1 000 m²), cet immeuble de bureaux situé à Saint-Etienne (42) a fait l'objet d'une rénovation énergétique incluant une ITE, dirigée par l'Atelier d'architecture Rivat, l'Atelier des Vergers et le bureau d'études Engibat.



En rénovation, le traitement des ponts thermiques s'inscrit dans le cadre d'une recherche de performance thermique de l'existant. Un pont thermique marque une faiblesse dans l'isolation du bâti, le lieu de passage d'un flux thermique, une fuite de chaleur en hiver et de fraîcheur en été. Plus ou moins important à l'échelle d'un projet, il peut être :

- ponctuel, au niveau de l'intersection de trois parois (un angle de murs extérieurs avec un plancher) ;
- linéaire, à la jonction entre deux parois n'ayant pas la même résistance thermique, l'une pouvant être isolée, l'autre pas (exemple : liaison balcon/façade, coffre de volet roulant/façade) ;
- ou intégré, au niveau des fixations métalliques d'une couche isolante, de l'accroche de volets, etc.

Une réflexion à ne pas négliger

Négliger le sujet alors que l'on isole un bâtiment ancien pèse sur le bilan énergétique global. Son impact est en outre d'autant plus élevé que la rénovation est performante. Un ordre de grandeur a été donné par la campagne de mesures *Perf in Mind*⁽¹⁾. « Réalisée sur 106 maisons rénovées à un niveau BBC (Bâtiment basse consommation), la campagne a notamment montré que le fait de ne pas traiter le pont thermique à la périphérie du plancher bas ajoutait 10 % de déperditions supplémentaires », explique Thierry Rieser, gérant du bureau d'études Enertech.

Laisser des points froids au niveau des parois joue également sur la température ressentie et donc sur le confort thermique des usagers. Mais c'est surtout aller au-devant de pathologies qui peuvent être à la fois préjudiciables pour le bâtiment et présenter un risque sanitaire pour les occupants. Lorsque la température atteint le point de rosée, l'eau contenue dans l'air va se condenser. De l'humidité peut alors s'installer et, avec elle, le risque de développement de moisissure. « Le phénomène est hélas assez récurrent dans les pièces isolées par l'intérieur et orientées au nord, avec un facteur de risque en augmentation dès lors que la ventilation n'est pas suffisante, ou qu'il y a une suroccupation de la pièce », rappelle Lucie Fabarez, responsable service « Thermie & Environnement » du bureau d'études IE Conseil. Comme le rapporte également Martin Guer, responsable de projet à l'AQC (Agence qualité construction), « les pathologies liées aux ponts thermiques affectent rarement la stabilité des ouvrages, même s'il existe un risque d'effondrement de planchers en bois après une isolation intérieure des murs et le pourrissement des têtes de solives en bois. Ils agissent surtout de problèmes de condensation et de moisissure qui se limitent à des désordres d'ordre esthétique. La préoccupation concerne toutefois la santé des occupants, exposés à une qualité de l'air dégradée par les polluants qu'émettent les moisissures. »

Repérer pour mieux traiter

« Certains ponts thermiques sont plus évidents à repérer, parce qu'ils sont plus "classiques", note Camille Julien, directrice technique de l'entreprise Dorémi. Ce sont



1 Sources de pathologies dans le bâti ancien, les ponts thermiques doivent être pris en compte en amont de toute rénovation thermique. À l'instar de cet espace d'animation sociale « Les Glycines » à Bourg-en-Bresse (01), un patrimoine bâti de grande valeur historique, dont le programme de rénovation thermique BBC a été conduit par l'agence d'architecture SILT et le bureau d'études Tribu.

2 Après la pose d'une nouvelle menuiserie en tunnel, le coffre de volet roulant a été isolé en face arrière avant la réalisation de l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) de la façade.

“Laisser des points froids au niveau des parois joue sur la température ressentie et donc sur le confort thermique des usagers. Mais c'est surtout aller au-devant de pathologies qui peuvent être à la fois préjudiciables pour le bâtiment et présenter un risque sanitaire pour les occupants”



1 Photo © Tribu

notamment les liaisons avec les balcons, les terrasses, les refends, les pieds de façade, les menuiseries... À côté de cela, il y a des ponts thermiques plus complexes à identifier, et plus ou moins nombreux selon la forme, la configuration et le mode constructif de l'ouvrage. C'est pourquoi leur repérage dans l'existant nécessite toujours le déplacement d'un artisan ou d'un expert. »

La recherche des ponts thermiques est avant tout visuelle. « De la peinture qui s'écaille dans les pièces humides, des traces de poussière autour des fenêtres, du papier peint qui se décolle, de la moisissure dans certains angles... sont autant de signes qui doivent mettre la puce à l'oreille », ajoute de son côté Raphaël Kieffer, consultant en stratégies d'entreprise chez SPC. « Une autre façon de les repérer, poursuit-il, consiste à se baser sur la température ressentie ou le phénomène de paroi froide en passant la main sur un mur, le pourtour d'une fenêtre, etc. Les plans d'origine, les pièces de marché, le type de bâtiment, la date de construction peuvent également être d'une grande aide. On peut aussi utiliser la thermographie. Le matin, en hiver, lorsque les températures sont particulièrement froides et que le bâtiment a été chauffé durant la nuit, la caméra thermique va révéler avec netteté les

⁽¹⁾ Le rapport final *Perf in Mind* – Rénovation performante de maisons individuelles – Analyse multicritère énergie, confort, santé, satisfaction, coût (novembre 2021) est téléchargeable sur <https://librairie.ademe.fr>.



Photo © Asder

2

trous et les absences d'isolation par lesquels la chaleur va s'échapper.» Malgré ses atouts, la thermographie demeure encore peu répandue. «Les artisans sont aujourd'hui peu nombreux à être équipés. De plus, la fiabilité des résultats dépend d'une importante différence de température entre l'intérieur et l'extérieur, ce que l'on ne trouve pas toute l'année, mais seulement les mois d'hiver. Elle est surtout utilisée après travaux, pour faire de la sensibilisation auprès d'élus locaux ou du public», regrette Guilian Leroux, formateur, chargé de projets à l'Asder (Association savoyarde pour le développement des énergies renouvelables).

Soigner l'étanchéité à l'air

Pour prévenir les pathologies, il est également possible de s'appuyer sur des mesures d'étanchéité à l'air. En effet, les défauts d'étanchéité à l'air créent également un risque de pathologie, et il est pertinent de réfléchir conjointement aux solutions pour traiter à la fois les ponts thermiques et l'étanchéité à l'air. «En augmentant les débits dans les infiltrations d'air, cette solution (mesure de l'étanchéité à l'air) permet d'identifier, voire de quantifier les infiltrations d'air. Elle est aujourd'hui essentiellement utilisée dans le cadre de rénovations globales, notamment lorsqu'une labellisation est requise. Le Cerema étudie de nouvelles méthodes pour faciliter la réalisation de mesures d'étanchéité à l'air par les artisans, >>>

ATTENTION À LA MISE EN ŒUVRE DE L'ISOLANT

Des manquements dans la pose de l'isolation thermique peuvent également être à l'origine de ponts thermiques. La problématique ne se limite pas ici à la rénovation, mais concerne aussi le neuf. «Un cas typique est celui de panneaux d'isolation non jointifs en ITE sous enduit. Un écart de quelques centimètres entre panneaux, qui serait comblé par un autre matériau que l'isolant, peut faire apparaître des spectres sur la façade, entraîner des fissures, voire des infiltrations d'eau. Des panneaux manquants, humides, un isolant qui se tasse dans le temps, un système de fixation inadapté sont d'autres sources de ponts thermiques et de pathologies potentielles», met en garde Martin Guer, responsable de projet à l'Agence qualité construction (AQC). Pour s'en prémunir, les choix de conception sont essentiels. Il faudra notamment éviter de fixer des panneaux d'ITE avec des équerres métalliques, qui seront autant de ponts thermiques ponctuels, et préférer par exemple des solutions à rupteur de ponts thermiques. Le respect des Règles de l'art est l'autre aspect à mettre en avant. Cela suppose donc de bien traiter les jonctions, en effectuant de belles découpes avec les bons outils : les isolants en plastique alvéolaire au fil chaud ; la fibre de bois avec une scie alligator, etc. Vis-à-vis des tassements, il s'agit de bien suivre les préconisations de pose, par exemple, de mettre la pression d'insufflation suffisante quand on isole en vrac.» ■

AVIS DE L'EXPERT



Photo © Claudio Stocco - Shutterstock

Pour répondre aux enjeux de la rénovation de demain, l'une des pistes prônées par Raphaël Kieffer consisterait à renforcer la RE2020 par une meilleure prise en compte des ponts thermiques en construction neuve.

RAPHAËL KIEFFER > Consultant en stratégies d'entreprise chez SPC, et ancien directeur général de Schöck France⁽¹⁾.

« En dix ans, les solutions de traitement des ponts thermiques se sont nettement améliorées et sont devenues beaucoup moins chères »

Qualité Construction : Comment les déperditions thermiques sont-elles prises en compte dans la construction neuve ?

Raphaël Kieffer :

Le traitement des ponts thermiques est un sujet que je connais bien. La RE2020 impose une valeur de déperdition moyenne PSI⁽²⁾ de 0,6 W/(m.K) au niveau des liaisons avec les planchers intermédiaires, mais elle ne préconise pas de traiter la totalité des ponts thermiques d'un bâtiment. Pour respecter cette moyenne, il suffit de traiter environ 60 % des ponts thermiques, ce qui revient, par exemple, à ne s'occuper que des 6 premiers niveaux

d'un bâtiment de 10 étages. Dans la pratique, les liaisons les moins chères sont prises en compte en priorité (celles qui nécessitent le moins d'acier). Les plus coûteuses, comme celles situées au droit des balcons ne sont, hélas, pas souvent traitées, si bien que les bâtiments neufs sont construits avec des ponts thermiques qui vont impliquer à l'avenir des rénovations lourdes, voire techniquement impossibles à réaliser. Un exemple : pour traiter un balcon en rénovation, il n'y a pas d'autres solutions que de le scier et le déposer, puis de plaquer un nouvel ouvrage sur la façade, désolidarisé cette fois. Une opération coûteuse et complexe.

Q.C. : Quelles sont les pistes pour améliorer la gestion des ponts thermiques ?

R.K. : Il s'agit avant tout de renforcer la réglementation RE2020 en abaissant, entre autres, la valeur du PSI moyen au droit des liaisons avec les planchers de 0,6 à 0,3 W/(m.K). Ce serait parfaitement soutenable par l'industrie et indolore. En dix ans, les solutions de traitement des ponts thermiques se sont nettement améliorées et sont devenues beaucoup moins chères. Le coût d'achat et de mise en place d'un rupteur thermique a notamment baissé de 30 %. Il est donc faux de dire que cela coûte plus cher. En outre, passer de 0,6 à 0,3 W/(m.K), permettrait de réduire d'au moins 50 % les déperditions au niveau des ponts thermiques. ■

⁽¹⁾Spécialiste des rupteurs de ponts thermiques.

⁽²⁾Coefficient linéique de pont thermique (ou ψ exprimé en watts par mètre-kelvin. Il mesure les déperditions thermiques qui se produisent à travers les liaisons entre différents éléments d'un bâtiment. Plus il est bas moins il y a de pertes de chaleur.



3 Photo © Asdar





Photo © Asder 4



Photo © Asder 5



3 à 5 Le soubassement de cette maison individuelle a été isolé par l'extérieur avec des panneaux en polystyrène, type *Knauf Périfoard* (photo n° 3). Les travaux ont impliqué de creuser en profondeur et d'interposer un drainage périphérique (photo n° 4), avant de reboucher l'excavation avec des graviers (photo n° 5).

⁽²⁾Perméabilité à l'air des menuiseries. Pour en savoir plus sur l'outil: <https://www.cerema.fr>, rubriques « Collectivités et territoires », « Services & accompagnement » puis « Projets référents ».



avant et après travaux. L'outil PAM⁽²⁾ a notamment été développé pour vérifier l'étanchéité à l'air des fenêtres une fois posées. L'une de nos équipes travaille également en lien avec des chercheurs de l'université de Nottingham sur une technologie innovante de mesure d'étanchéité à l'air par basse pression, qui permet d'avoir des relevés instantanés, sans avoir à boucher systématiquement toutes les entrées d'air d'un bâtiment. La mesure est faite sur une pièce à la fois», détaille Sébastien Delmas, chef de groupe « Bâtiments » au Cerema.

Une grande variété de cas de figure

Plus que leur repérage, c'est le traitement des ponts thermiques qui s'avère le plus délicat en rénovation. Dans le neuf, la gestion des déperditions aux points singuliers n'est pas toujours simple, mais elle peut s'étudier en amont et s'appuyer sur un certain nombre de solutions techniques. Le sujet a aussi le mérite d'être encadré par une réglementation précise, même s'il est loin d'être clos et que son application demande encore à s'affiner pour réduire davantage les déperditions énergétiques des bâtiments.

La rénovation n'a pas ce luxe. Il faut intervenir sur des bâtiments déjà existants, en l'absence d'un cadre réglementaire ou normatif bien établi, pour lesquels la variété des époques de construction, des modes architecturaux, des procédés constructifs, des matériaux, mais aussi des dégradations éventuelles rendent l'exercice souvent complexe. Raphaël Kieffer note toutefois que, « le traitement des ponts thermiques bénéficie depuis une dizaine d'années d'une offre étendue. Les industriels ont fait énormément d'efforts pour améliorer la performance de leurs produits, avec des solutions à la fois traditionnelles à base d'ITE en polystyrène ou autres isolants, pour ETICS, bardages, etc., et des isolants biosourcés, qui commencent à se démocratiser » (lire son interview page ci-contre).

L'intérêt d'une rénovation complète

Dans un objectif de performance et de qualité du bâti, de plus en plus de maîtres d'œuvre, d'assistants à maîtrise d'ouvrage (AMO) et d'experts en énergie convaincus défendent l'importance d'une rénovation complète et efficace, plutôt qu'une rénovation « par gestes ». Aussi vertueuse soit-elle, cette approche complète n'est pas fléchée par les aides publiques, faisant parfois de son financement un véritable parcours du combattant. « Aujourd'hui, le particulier qui veut isoler sa maison par l'extérieur peut recevoir une aide "au geste" dont le critère d'obtention tient compte de la résistance thermique de l'isolant. C'est déjà ça. En revanche, rien n'est demandé pour traiter les ponts thermiques au niveau des encadrements des menuiseries, ou encore du plancher bas, dénonce Thierry Rieser. L'approche des labels, dont le BBC Rénovation, ou les approches par bouquets de travaux précalculés, permettent d'aller plus loin. Il en va ainsi d'un certain nombre d'aides publiques régionales ou infrarégionales qui s'adossent à un cadre de règles techniques beaucoup plus complet. C'est le cas par exemple des subventions attribuées par la Région Normandie ou du dispositif "Mur Mur 2", de la métropole de Grenoble. » >>>



1 Photo © Habitat & Humanisme



2 Photo © Enertech



3 Photo © Enertech



4 Photo © Enertech

À LISSIEU, UNE RÉNOVATION PATRIMONIALE EXEMPLAIRE

Composé d'une ancienne maison bourgeoise et de plusieurs corps de ferme datant des XVIII^e et XIX^e siècles, le nouveau site de l'association Habitat & Humanisme a ouvert ses portes en 2023 à Lissieu, près de Lyon, à l'issue d'une lourde rénovation.

« Le domaine a fait l'objet d'une donation par une famille de notaires lyonnais, dans un objectif de projet social. Nous avons décidé d'y créer une pension de famille pour accueillir un public souffrant d'isolement et de multiples fragilités. La pension regroupe 22 logements, dont 16 dans la maison de maître et 6 dans la ferme, ainsi que des espaces de vie communs : salle à manger, cuisine partagée et buanderie. Le projet comporte également 17 logements sociaux classiques pour des familles, répartis dans les anciens bâtiments de ferme », détaille Frédérique Alacoque, directrice du « Développement et de la Maîtrise d'ouvrage » chez Habitat & Humanisme. Abandonnés depuis des années (l'autoroute ayant séparé la ferme de ses terres), certains bâtiments n'étaient plus entretenus et nécessitaient des travaux d'envergure. « L'association n'ayant pas à acheter le lieu, l'idée d'engager un projet de rénovation exemplaire s'est imposée. Au-delà de l'expérimentation menée avec l'aide du bureau d'études Enertech, l'enjeu était de limiter le montant des loyers et des charges pour les résidents », ajoute Frédérique Alacoque.

Le traitement des ponts thermiques intégré au projet

Le diagnostic patrimonial a fait état de l'intérêt architectural des bâtiments, bien que ceux-ci ne soient pas classés Monuments historiques. Comme le rappelle Tom Lamonerie, ingénieur chez Enertech, « la décision de préserver les façades d'origine a donné les lignes directrices de la rénovation. Nous avons travaillé par l'intérieur, tant au niveau de l'isolation que de l'étanchéité à l'air. Dans la maison de maître, nous avons conservé les fenêtres existantes, et les avons doublées, côté intérieur, par de nouvelles menuiseries mises en œuvre dans le plan de l'isolant. » Le traitement des ponts thermiques a fait partie intégrante de la démarche. Ainsi, tous les points critiques ont été identifiés sur les plans et les coupes du projet, afin d'anticiper les interventions des différents lots, leurs interfaces, et de mieux appréhender les problématiques d'étanchéité à l'air des bâtiments. Un gros travail a été réalisé au niveau des jonctions des planchers avec la façade. Les plafonds et les parquets existants ont été découpés en rive, les uns par le dessous, les autres par le dessus, permettant ainsi de glisser un isolant thermique et d'assurer la continuité de l'enveloppe thermique et du

frein-vapeur. Sur les murs intérieurs, c'est une isolation en deux couches qui a été préconisée par le bureau d'études thermiques : isolant de 12 cm + frein vapeur + isolant de 4 cm. « Lorsque l'isolation est mise en œuvre en une seule couche, ce qui est le cas courant, l'isolant, le frein vapeur et la plaque de plâtre sont côte à côte. Et à chaque fois que l'on perce le mur, pour fixer quelque chose, il y a le risque de percer le frein vapeur avec », met en garde Tom Lamonerie. Certaines menuiseries existantes récentes et performantes ont été conservées. Les ponts thermiques périphériques ont été traités en linteau, tableau et appui par des plaques d'isolant en polyuréthane de 2 cm. Un autre exemple est celui des jonctions entre les façades et les cloisons séparatives entre logements (à double ossature), où le traitement était rendu complexe par l'imbrication forte des enjeux d'isolation thermique, d'étanchéité à l'air et de sécurité incendie. La solution mise au point avec le bureau de contrôle a consisté à réaliser la cloison séparative en deux fois.

Label « BBC Rénovation » à la clé

Sur ce chantier, la gestion des ponts thermiques a également été affaire de compromis.

« À la jonction entre la façade et un refend de 50 cm d'épaisseur, nous avons pu limiter le pont thermique en faisant un retour d'isolant le long du refend, sans le supprimer. Même chose au niveau du plancher bas. Il y a des sols qui ont été refaits et qui ont pu être isolés. Cela n'a pas pu être le cas de l'entrée en carrelage et de l'escalier menant au sous-sol, dont le traitement aurait été trop coûteux. Il n'a pas non plus été envisagé d'isoler le plafond de la cave voûtée, car cela aurait été trop peu efficace », détaille Tom Lamonerie. À l'issue des travaux, l'opération a obtenu le label « BBC Rénovation ». Le bureau d'études Enertech s'étant engagé au moment du concours sur les niveaux de consommations énergétiques du site, les bâtiments ont été instrumentés et font l'objet d'un suivi sur une durée de deux ans. « Ce projet permet de montrer qu'il est possible de réaliser une rénovation énergétique ambitieuse sur du bâti ancien. Néanmoins, cela a été compliqué de financer la performance. Sans la subvention exceptionnelle de la Métropole, ajoutée aux aides classiques de création de logements sociaux, il nous aurait été impossible de maintenir le cahier des charges initial », conclut Frédérique Alacoque. Le montant total des travaux s'élève à 4,59 millions d'euros HT. ■

- 1 Le domaine de Lissieu (69) abrite 22 logements collectifs à destination d'un public en situation de grande précarité et 17 logements sociaux familiaux.
- 2 Les cloisons séparatives sont réalisées en deux fois pour assurer la continuité de l'isolant et du frein vapeur tout en respectant la sécurité incendie.
- 3 et 4 Les planchers sont découpés en rive (photo 3) afin de prolonger l'isolation thermique intérieure (photo 4).

Il existe en outre plusieurs supports variés, destinés à accompagner au mieux les professionnels. Notons par exemple les fiches travaux élaborées par Dorémi et Enertech^[3], la formation en ligne proposée par l'AQC sur la rénovation performante^[4], et plusieurs ouvrages sur le sujet, dont le guide *Les ponts thermiques en travaux neufs et en rénovation*^[5], de Salem Farkh, édité en 2024 par le CSTB.

Le projet « Interfaces », actuellement piloté par l'AQC, avec l'Asder, le Cerema et Enertech, devrait, quant à lui, déboucher fin 2025 sur la documentation d'une centaine d'interfaces courantes de construction, via des schémas, des tutoriels et des vidéos. « Les ponts thermiques sont souvent situés à la jonction entre deux parois. C'est rare qu'ils ne fassent appel qu'à un seul corps d'état. Pour les traiter, il faut donc que les différents corps d'états s'enchaînent bien. En effet, chaque artisan doit savoir comment les autres lots interviennent pour compléter le traitement de l'isolation », insiste Sébastien Delmas. Le projet « Interfaces » permettra de recenser les bonnes pratiques, et leur déroulé geste par geste sur les chantiers. Les solutions seront développées dans le cadre d'une rénovation en une ou deux étapes^[6].

Requestionner au cas par cas

Dans le détail des projets de réhabilitation, « l'estimation des ponts thermiques fait toujours partie de l'étude. Cette étape ne donne pas d'informations sur leur impact pathologique ou sanitaire, mais elle permet de connaître leur juste part dans les déperditions globales du bâtiment », précise Sylvaine Junique, ingénieure, cheffe de projet « Qualité environnementale et Développement durable » du bureau d'études Tribu. Ensuite, il s'agit de s'assurer d'une continuité du manteau isolant sur l'ensemble du bâtiment ou de la pièce et, en cas de jonction, de veiller au recouvrement suffisant de l'isolation afin de diminuer les effets du pont thermique. « Dans la pratique, il n'y a pas de réponse standard », témoigne Sylvaine Junique. En tant que bureau d'études, cela nous conduit sur chaque projet de rénovation, chaque configuration ou encore chaque objectif, à questionner les solutions qui paraissent les plus pertinentes. Pour autant, l'isolation par l'extérieur est une solution que l'on va privilégier dès que possible, car elle permet de réduire les risques de condensation et de traiter les ponts thermiques de manière beaucoup plus simple qu'une isolation par l'intérieur. Lorsque l'on isole par l'intérieur, notamment sur du bâti patrimonial ou dans le cas de modes constructifs plus sensibles que le béton, il faut parfois se poser la question de savoir s'il n'est pas plus dangereux pour la pérennité de l'ouvrage d'isoler certaines parois avec un complexe isolant inadapté. Cela s'étudie avec des logiciels spécifiques qui permettent de simuler la migration de la vapeur d'eau au niveau du pont thermique. Les résultats ne sont cependant pas toujours simples à interpréter. »

En outre, comme le rappelle Guilian Leroux, « un bâtiment a toujours des volumes morts, des petites pièces qu'on oublie et que l'on n'arrive pas à se représenter. Par exemple, des cages d'escalier, des différences de hauteur entre pièces... C'est précisément sur tous ces points qu'il faut être attentif. En amont des travaux de rénovation, on doit avoir une vision globale du projet, notamment en tirant un trait de crayon continu en plan et en coupe sur tout le pourtour de l'enveloppe. Malgré cela, il y a des ponts

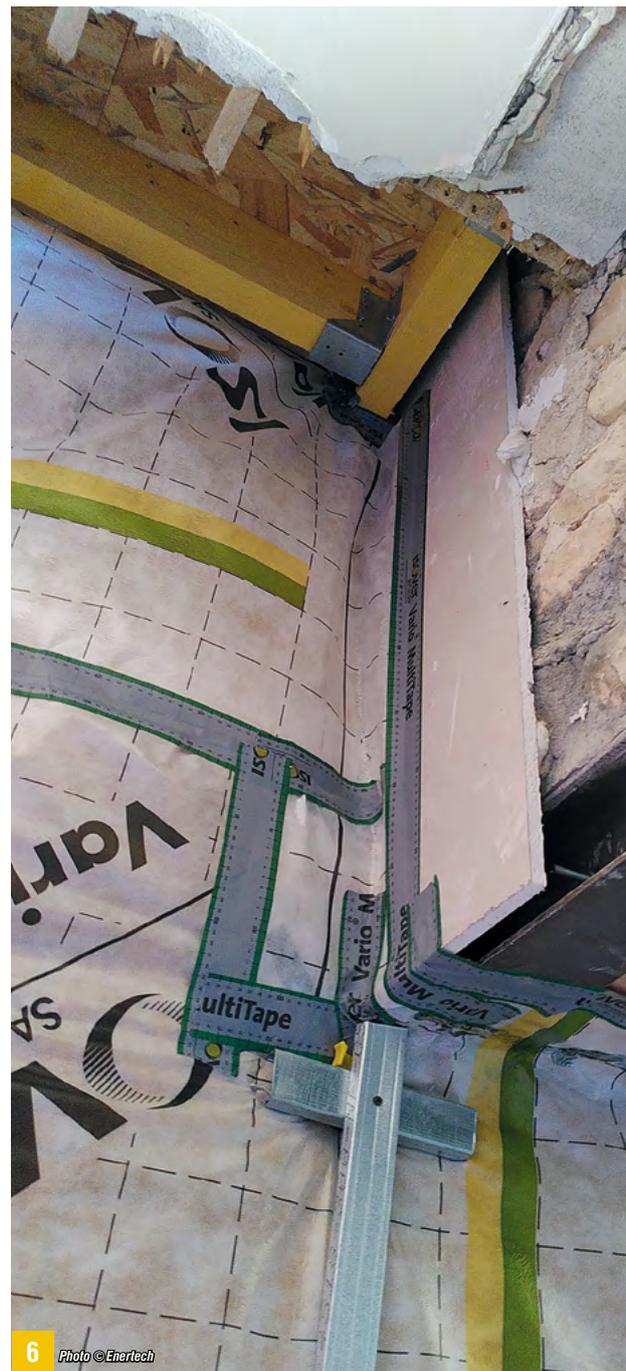
“L'isolation par l'extérieur est une solution que l'on va privilégier dès que possible, car elle permet de réduire les risques de condensation et de traiter les ponts thermiques de manière beaucoup plus simple qu'une isolation par l'intérieur”

^[3] Télécharger les fiches Rénovation performante par étapes : traitement des interfaces sur le site <https://www.renovation-doremi.com>, aux rubriques « Professionnels » puis « Ressources artisans ».

^[4] Consulter le sommaire détaillé du MOOC « Rénovation performante – risques et bons réflexes », conçu par l'AQC assistée de l'Asder, sur la plateforme MOOC Bâtiment durable : <https://www.mooc-batiment-durable.fr>.

^[5] À commander sur le site du CSTB : <https://boutique.cstb.fr>.

^[6] Lire l'article « Rénovation par étapes : quelles solutions au traitement des interfaces ? », publié dans le n° 202 de Qualité Construction (janvier-février 2024).



thermiques qui vont être plus compliqués à traiter car pas toujours acceptables en termes de budget. Pour ceux-là, il faudra chercher le bon compromis. »

Balcons, planchers bas et autres points critiques

Parmi les difficultés fréquemment évoquées figurent les balcons, caractéristiques d'un grand nombre de pavillons d'après-guerre, et notamment des maisons type plan Favier reconnaissables à leur sous-sol en rez-de-chaussée et leurs pièces à vivre à l'étage. La problématique des balcons filants ou des loggias concerne aussi beaucoup de bâtiments résidentiels des années 1960 à 1980. Pour éradiquer le linéaire du pont thermique au niveau d'un balcon, il faudrait le



Photo © IE Conseil 7

remplacer par un ouvrage désolidarisé du bâti existant, voire recréer une nouvelle façade devant le nez des anciens balcons. Mais les travaux que cela implique sont souvent difficiles à inclure dans un budget, et la tendance est plutôt à leur conservation. «Un calcul théorique de notre bureau d'études montre que l'essentiel du gain consiste à isoler, même un peu, les murs de fond de balcon. Le fait de scier les balcons ne fait gagner qu'une dizaine de pourcents supplémentaires sur les déperditions à l'échelle de la façade, ce qui est à la fois beaucoup et peu par rapport au coût que cela représente. Donc, si l'on ne peut pas traiter certains ponts thermiques, attention à bien maintenir une isolation complète des murs : en épaisseur maximale en partie courante, et si besoin en épaisseur réduite localement», relativise Thierry Rieser.

◀ **6** L'isolation thermique par l'intérieur (ITI) d'un bâtiment ancien est rendue compliquée par les différences de niveaux et de matériaux, et les passages de poutres.

▲ **7** Le traitement d'un pignon de bâtiment atténue les ponts thermiques entre le mur extérieur et le plancher intermédiaire. Cela permet de traiter les « liaisons L9 » (refend-façade), situées entre deux locaux chauffés (par exemple deux étages d'appartements).

Un autre point sensible se situe au niveau des planchers bas sur terre-plein. «Quand on vient isoler la façade dans le cadre d'une réhabilitation, c'est un pont thermique assez conséquent que l'on peut difficilement traiter. Pour isoler le plancher bas, il faudrait casser la dalle. Une solution intermédiaire consiste à creuser en périphérie du bâtiment pour descendre l'isolation de l'enveloppe le plus bas possible. Mais cette option est souvent coûteuse à envisager, d'autant que cela implique de refaire les abords du bâtiment et les espaces verts», détaille Lucie Fabarez. D'autres parties délicates à traiter sont par exemple les acrotères équipés de garde-corps ou certains pignons maçonnés. Sur les chantiers, le budget n'est pas le seul paramètre avec lequel composer. Comme le souligne Camille Julien, «il faut aussi tenir compte de l'aspect >>>

“Les artisans qui sont les plus impliqués dans la recherche des déperditions, comme sur la gestion de l'étanchéité à l'air, sont souvent les mêmes qui sont passés aux biosourcés”

esthétique du projet et de son acceptation par les propriétaires. En isolation des murs – par l'intérieur ou par l'extérieur, il peut y avoir des retours d'isolant visibles et qu'il faut intégrer. Le traitement des ponts thermiques se fait par un travail à la fois sur le plan technique et l'intégration architecturale.» Le recours à des isolants plus denses, plus performants, jusqu'à des isolants sous vide ou à base d'aérogels de silice, peut être un moyen d'intervenir dans des zones où il est difficile de mettre une épaisseur courante d'un isolant standard.

Un optimum à trouver

«La rénovation énergétique oblige toujours à composer avec l'existant et à faire preuve d'humilité. Toute la difficulté est de trouver où mettre les curseurs. Particulièrement à la pointe sur la question des déperditions, l'approche passive PassivHaus se fait également moins stricte dès lors qu'il s'agit de rénovation. Le niveau d'exigence du label EnerPHit a été assoupli par rapport au neuf», remarque Martin Guer. Pour Thierry Rieser, étude à l'appui^[7], «l'optimum technico-économique qui se dégage entre démolir/reconstruire, rénover par étapes, BBC ou passif, nous semble l'approche complète du BBC. C'est cette démarche que l'on va préconiser dans le traitement des liaisons, au niveau des fenêtres, de la toiture, du plancher bas. Ainsi, on ne va pas scier les balcons pour rompre le pont thermique comme on le ferait en rénovation passive. Celle-ci fait en effet passer dans un autre monde en termes de surcoût. Toutefois, dans certains cas, l'approche passive se justifie si le surinvestissement sur l'enveloppe permet des économies radicales sur les systèmes. En termes de confort thermique, l'absence totale de ponts thermiques y est aussi très appréciable.»

Sur les chantiers, le traitement des ponts thermiques est aussi affaire de motivation. «Les artisans qui sont les plus impliqués dans la recherche des déperditions, comme sur la gestion de l'étanchéité à l'air, sont souvent les mêmes qui sont passés aux biosourcés. Le prix s'élève forcément quand on passe plus de temps à traiter les détails, mais cela leur permet de se démarquer, et de monter en compétences par rapport aux entreprises qui sont prises dans la course au prix le plus bas», note Guilian Leroux. Il s'avère important aujourd'hui que l'accompagnement des professionnels se poursuive et s'étende afin d'entraîner le plus grand nombre dans ce cercle vertueux. ■

^[7] Consulter le rapport d'étude du projet « Indicateurs énergétiques, économiques et environnementaux (I3E) en rénovation et construction » (octobre 2017), réalisé par Cycleco et Enertech. À télécharger sur <https://www.enertech.fr>, aux rubriques « Métiers » puis « Études ». Le projet I3E est issu de l'appel à projets de recherche « Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 » publié par l'Ademe le 30 septembre 2013.

AVANT



1 Photo © Aser



2 Photo © Aser

APRÈS



3 Photo © Aser



RÉNOVATION THERMIQUE D'UNE MAISON AVEC BALCON

La présence de balcon ou d'escalier extérieur contre la façade complique la rénovation thermique de certains projets.

Dans le cas de cette maison individuelle savoyarde, elle a conduit à la démolition du balcon d'origine et à son remplacement par un ouvrage autoporté avec ossature bois indépendante. La maison (construite en parpaings et dalles sur hourdis) disposait d'une bonne inertie thermique. Pour autant, «le balcon en béton laisser pénétrer le froid en hiver et le chaud en été, le ressenti derrière les fenêtres était

très perceptible. De plus en été, il était impossible de marcher dessus sans se brûler les pieds : un radiateur collé à la maison en plein été», témoigne Michel Jilger, l'un des occupants. Conseillés par l'Asder, l'entreprise Dorémi et le chargé mission du Grand Chambéry, les propriétaires ont fait le choix de supprimer l'ouvrage existant et d'isoler la maison par l'extérieur. La mise en œuvre

d'un manteau en fibres de bois et d'un enduit sur l'ensemble des façades a permis un réel gain en termes de confort d'hiver et d'été. À noter que les fondations ont également été isolées avec un isolant en verre cellulaire, type *Misapor*, tandis que l'isolation et l'étanchéité à l'air des combles ont été renforcées grâce à l'interposition d'un isolant biosourcé et d'un frein vapeur, type *Intello Plus*. ■

Exemple d'isolation en verre cellulaire au niveau des soubassements

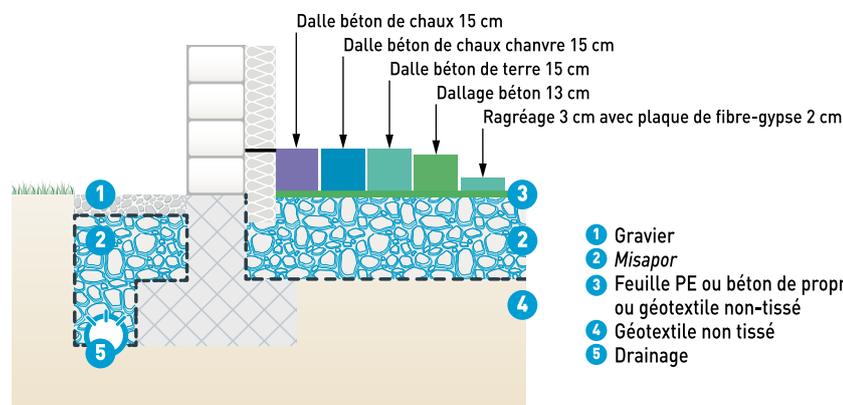


Illustration © Misapor 4

◀ 1 à 3 Le balcon d'origine de cette maison a été démolé (photo n° 1), avant de procéder au traitement de l'enveloppe (photo n° 2). Elle a ensuite été isolée par l'extérieur et dotée d'un balcon autoportant en bois (photo n° 3).
 ▲ 4 L'application d'un isolant en verre cellulaire au niveau des soubassements limite les ponts thermiques et les remontées d'humidité en pied.