



La rénovation énergétique des murs consiste principalement à accroître leur performance d'isolation thermique et à améliorer leur étanchéité à l'air principalement au droit des raccords avec les menuiseries. En partie courante, l'étanchéité à l'air est généralement assurée par l'enduit intérieur. Atteindre le niveau d'ambition souhaité à l'aide de matériaux d'isolation 'traditionnels' nécessite l'ajout d'une ou plusieurs couches d'isolation supplémentaires de l'ordre de 12 à 20 cm d'épaisseur au total.

## Techniques de rénovation énergétique des murs

On distingue plusieurs concepts d'isolation thermique en fonction de la typologie du mur porteur, de la situation projetée pour ce dernier par rapport au volume protégé et de l'influence sur l'aspect esthétique. Une combinaison de techniques d'isolation n'est pas exclue et peut même s'avérer pertinente.

### 1 Principales techniques

La **postisolation d'un mur creux** existant par remplissage de la coulisse est décrite dans la **NIT 246**. Celle-ci doit être envisagée, car il s'agit d'une technique relativement économique, d'une bonne rentabilité et n'engendrant que très peu de désagréments durant les travaux. Etant donné que l'épaisseur d'isolation rapportée se limite souvent à environ 5 ou 6 cm et que cette isolation influence le comportement de la façade, la technique constitue généralement une étape préalable à l'application d'une plus forte isolation qui présentera l'avantage

#### 1 | Isolation par l'extérieur de murs existants



d'éliminer la plupart des ponts thermiques résiduels. De ce point de vue, une couche d'isolation complémentaire rapportée sur la face extérieure de la façade s'avère souvent plus favorable.

L'**isolation par l'intérieur** (voir **Les Dossiers du CSTC 2012/4.16** et **2013/2.4**) est un concept qui envisage la pose, du côté intérieur du mur et contre ce dernier (sans lame d'air), d'une couche d'isolation et, le plus souvent, d'une membrane d'étanchéité à l'air et à la vapeur. Cette technique entraîne cependant un certain nombre de risques accrus devant être soigneusement évalués. Les nœuds constructifs exercent une influence non négligeable sur les déperditions thermiques totales de la paroi, de sorte qu'une augmentation de l'épaisseur d'isolant au-delà de 6 à 8 cm n'a que peu de sens d'un point de vue énergétique si l'on ne traite pas soigneusement les raccords. Il convient en outre de tenir compte du fait que la présence de ponts thermiques augmente le risque de condensation et de développement de moisissures. Si ce constat est valable quelle que soit la technique d'isolation de la façade, il est toutefois incontestable que l'isolation par l'intérieur complique singulièrement le traitement de certains nœuds.

L'**isolation par l'extérieur** est un concept qui consiste à protéger les façades au moyen de techniques d'isolation appropriées comme, principalement :

- les bardages isolés (**NIT 243**, **Les Dossiers du CSTC 2014/4.8**)
- les pierres agrafées isolées (**NIT 146**)
- les ETICS, c'est-à-dire les enduits (**NIT 209** en révision) ou les revête-

ments durs sur isolation extérieure (**Les Dossiers du CSTC 2015/4.9**)

- les parements neufs en maçonnerie isolée (STS 22 et NIT à paraître).

Le concept permet assez aisément la pose d'une couche d'isolation d'épaisseur suffisante (12 à 20 cm). Les choix esthétiques sont très nombreux et offrent la possibilité de répondre à quasi tous les souhaits.

L'isolation par l'extérieur est à privilégier lorsqu'elle est autorisée (par le code de l'urbanisme, par exemple), car elle est plus favorable sur le plan hygrothermique que l'isolation par l'intérieur (conservation de la masse thermique du mur dans le volume protégé, limitation des risques de condensation...). Elle permet en outre de protéger le mur porteur des sollicitations climatiques. Enfin, les nuisances intérieures durant les travaux sont limitées (voir figure 1).

Lorsque l'isolation par l'extérieur n'est pas envisageable, l'isolation par l'intérieur, combinée, le cas échéant, à la postisolation du mur creux peut être concevable et réalisable.

### 2 Diagnostic technique

Afin d'établir l'applicabilité des techniques de rénovation énergétique, il y a lieu de procéder à l'examen préalable du mur et de son exposition. Différents points de contrôle sont repris dans les documents de référence, en particulier ceux relatifs à la stabilité du mur et à la présence d'humidité ou de dégâts en tout genre (gel, fissures...).



Le mur doit tout d'abord être stable et permettre l'application de l'isolation et du parachèvement, sans porter atteinte à leurs performances fonctionnelles et esthétiques. Les fissures actives, par exemple, peuvent constituer un signe d'instabilité. L'examen de la coulisse des murs creux est nécessaire afin de s'assurer, entre autres, que les attaches existantes sont toujours fonctionnelles (absence de corrosion).

D'une manière générale, quelle que soit la technique d'isolation envisagée, les pieds de murs devraient être pourvus des barrières anticapillaires nécessaires. Aucune technique d'isolation ne permet de pallier des problèmes d'humidité ascensionnelle. Dans tous les cas, le mot d'ordre doit être de ne jamais cacher un éventuel problème d'humidité, mais de procéder à un diagnostic précis et de voir quelles mesures doivent éventuellement être prises avant d'isoler la façade.

La postisolation d'un mur creux et l'isolation par l'intérieur requièrent une étude particulière systématique quant à l'exposition de la façade aux intempéries. Ces techniques sont généralement déconseillées en présence de pathologies visibles liées à l'humidité (dégâts de gel, infiltrations d'eau visibles, certaines efflorescences).

Les techniques d'isolation par l'extérieur contribuent à remédier aux problèmes d'humidité liés à des infiltrations d'eau à travers la façade ainsi qu'aux problèmes de dégâts de gel.

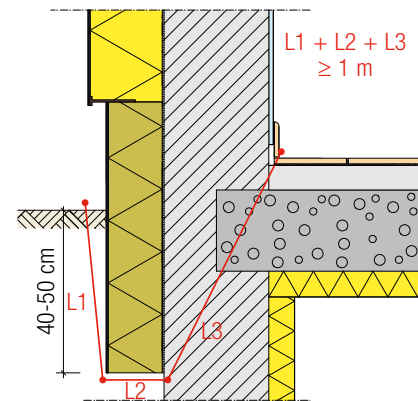
### 3 Raccords

Bien que la réglementation n'exige la prise en compte des nœuds constructifs que dans le cas des bâtiments neufs et assimilés, le soin apporté à leur traitement influence grandement la qualité de la rénovation énergétique. On devrait donc, dans ce cadre, s'inspirer fortement des détails conçus et réalisés en construction neuve. En particulier, on appliquera dans la mesure du possible les règles simplifiées des réglementations thermiques. A titre illustratif, des raccords sont discutés ci-dessous.

#### 3.1 Pied du mur

En cas d'isolation par l'extérieur d'un mur existant, le traitement soigné du nœud constructif en pied de mur requiert d'excaver le sol extérieur au contact du mur jusqu'à une profondeur de l'ordre de 40 à 50 cm et d'y poser une couche d'isolation adaptée, insensible à l'humidité (voir figure 2). Ce traitement permet de limiter les déperditions thermiques entre les environnements intérieur et extérieur grâce à un chemin de moindre résistance thermique suffisamment long ( $\geq 1$  m).

Si l'isolation par l'extérieur n'est pas envisageable et qu'on recourt à une isolation par l'intérieur, le traitement soigné du nœud est relativement complexe. Or, comme évoqué ci-avant, sans ce traitement des différents nœuds, une isolation rapportée à l'intérieur de plus de 6, voire 8 cm d'épaisseur a peu de sens.



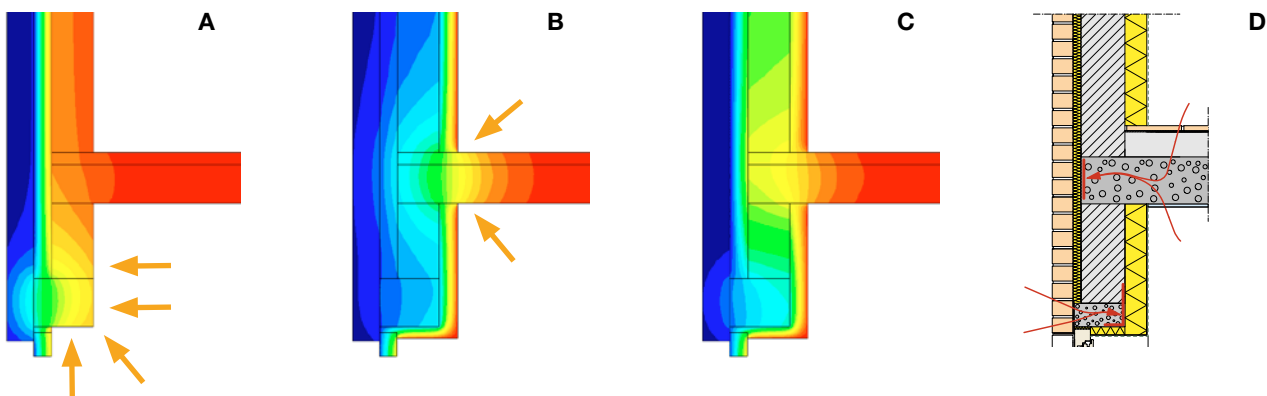
2 | Prolongement dans le sol de la couche d'isolation extérieure afin d'allonger le chemin de moindre résistance thermique

#### 3.2 Combinaison de techniques

Lorsque l'isolation par l'extérieur n'est pas envisageable, le traitement soigné de tous les nœuds constructifs sur le plan thermique sera très difficile. Mais dans le cas d'un mur creux, la combinaison de la postisolation de la coulisse et de l'isolation par l'intérieur peut s'avérer pertinente, car les ponts thermiques relatifs aux deux techniques ne sont pas les mêmes (voir les schémas de la figure 3).

Au droit du plancher, l'isolation du creux comble souvent la déficience de l'isolation par l'intérieur et inversement au droit du linteau de baie.

Y. Grégoire, ir., et A. Tilmans, ir.,  
divisions Matériaux et Energie  
et J. Wijnants, ing., division  
Avis techniques, CSTC



3 | Champs de température : isolation du creux avec pont thermique au niveau du linteau (A), isolation par l'intérieur avec pont thermique au niveau du plancher (B), combinaison des deux techniques sans pont thermique résiduel (C) et sa représentation schématisée (D)