



# Rénovation énergétique des bâtiments patrimoniaux

La rénovation énergétique de notre parc immobilier est primordiale pour atteindre les objectifs des plans climatiques. Les bâtiments patrimoniaux ne font pas exception à cette règle. Ces bâtiments demandent toutefois beaucoup d'attention, car la transformation de leurs façades est complexe. Le projet 'Erfgoedenergieloket' est l'une des initiatives par lesquelles Buildwise entend apporter des réponses et des solutions techniques.

R. Hendrickx, dr. ir.-arch., chef de projet, laboratoire 'Rénovation et patrimoine', Buildwise  
M. de Bouw, dr. ir.-arch., chef du laboratoire 'Rénovation et patrimoine', Buildwise  
Y. Vanhellemont, ir., chef adjoint du laboratoire 'Rénovation et patrimoine', Buildwise  
S. Dubois, dr. ir., chef de projet senior, laboratoire 'Rénovation et patrimoine', Buildwise

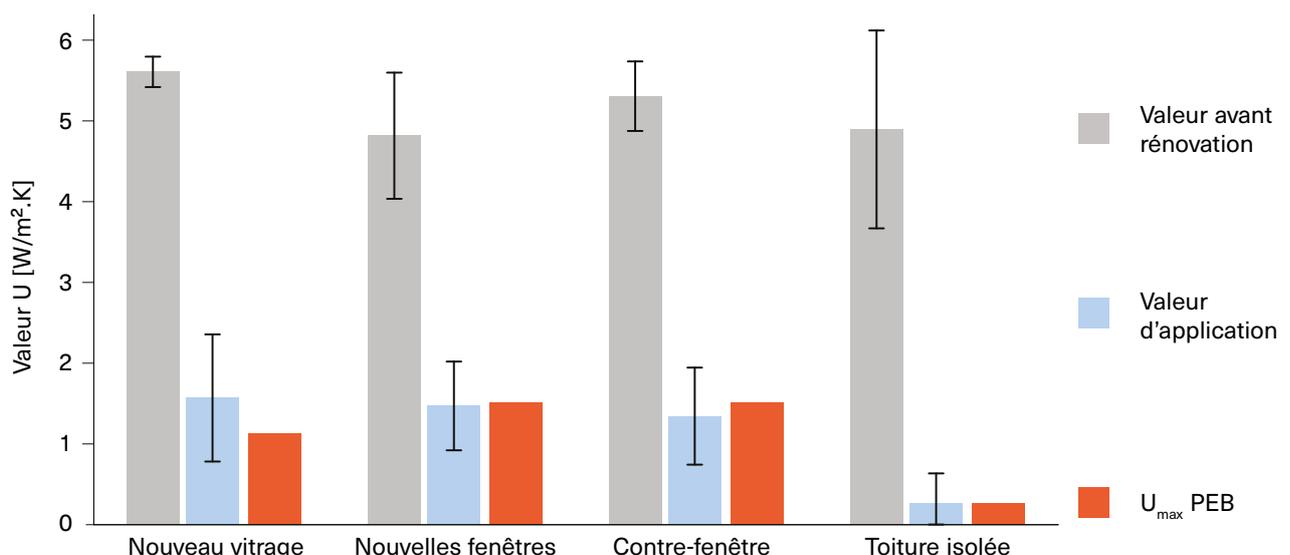
## Lancement du projet et résultats

Le projet 'Gespecialiseerde Energieconsulenten voor Onroerend Erfgoed', ou 'Erfgoedenergieloket', a été mené de 2014 à 2021 avec le soutien financier du Fonds flamand pour le climat (Vlaams Klimaatfonds), sous la supervision de l'Agence flamande du patrimoine immobilier (Agentschap Onroerend Erfgoed). Cette initiative visait à former et à accompagner les architectes-restaurateurs dans l'**optimisation énergétique des bâtiments patrimoniaux**.

Dans le cadre de ce projet, un **programme de formation** a été élaboré pour les architectes-restaurateurs souhaitant améliorer leurs connaissances en matière d'interventions

énergétiques. Les modules de formation se trouvent sur le site Internet [erfgoedenergieloket.be](http://erfgoedenergieloket.be) (uniquement en néerlandais) et ont été récemment retravaillés sous forme de webinaires disponibles dans l'[Académie Rénovation Buildwise](#).

Le site Internet dédié à ce projet contient également le rapport de l'analyse quantitative de l'efficacité des mesures d'économie d'énergie en matière de bâtiments patrimoniaux et toutes les fiches de projet des cas étudiés. Les résultats présentés à la figure 1 montrent que la rénovation des fenêtres et des toitures permet généralement d'atteindre la valeur  $U_{max}$  imposée par la réglementation PEB, bien que les bâtiments patrimoniaux en soient souvent exemptés. Les résultats sont moins favorables en ce qui concerne la rénova-



**1** Réduction moyenne de la valeur U des éléments de construction dans les projets étudiés.

tion des sols et des murs. De plus, le délai d'amortissement de l'investissement est plus long et la complexité technique souvent plus grande.

Le rapport final présente des conclusions et des recommandations pour chaque type d'intervention visant à améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment. Nous abordons deux exemples concrets ci-après.

## Contre-fenêtre : une bonne idée ?

Les fenêtres authentiques méritent souvent d'être conservées. Dans certains cas, il est possible de réparer les profilés (et de les rendre suffisamment étanches à l'air), et de remplacer le simple vitrage par un vitrage feuilleté ou double. Une autre solution réside dans la pose d'une contre-fenêtre. L'installation de différents types de fenêtres a été étudiée dans le contexte du béguinage de Mont-Saint-Amand. Cette méthode de travail consiste à garder la fenêtre originale (même s'il s'agit d'un simple vitrage) et à installer une nouvelle fenêtre à ouvrants à l'intérieur du bâtiment, de sorte que l'ancienne peut encore être ouverte et entretenue (voir figure 2). Pour ce faire, il est préférable d'opter d'emblée pour des **fenêtres performantes dotées d'un verre à haute isolation thermique**. Ce dernier permet d'obtenir une meilleure isolation que la lame d'air entre l'ancien et le nouveau vitrage. Comme la nouvelle fenêtre n'est pas exposée à la pluie, elle peut être dotée d'un système à barrière d'étanchéité unique et ne doit pas posséder de châssis en bois résistant à l'eau.

Une **bonne étanchéité à l'air** est toutefois indispensable. En effet, de la condensation peut se former si l'air humide de l'intérieur s'infiltré entre les deux châssis par des fuites d'air et se condense sur l'ancien vitrage. C'est ce qui s'est passé à Mont-Saint-Amand lorsque la salle des fêtes était remplie et qu'il faisait froid à l'extérieur. Pour remédier à ce problème, il faut sceller l'encadrement de la contre-fenêtre en collant du ruban adhésif spécial contre l'enduit (cette méthode a déjà fait ses preuves dans les maisons passives). Le risque de condensation est plus faible au niveau des retours de baie, car la température y est plus élevée que sur le simple vitrage. Cependant, il est recommandé de les isoler légèrement pour éviter la formation de ponts thermiques. L'installation d'une contre-fenêtre étanche à l'air permet également d'obtenir de meilleures performances acoustiques qu'avec une fenêtre standard.

## Isolation de toiture ultraperformante

Plusieurs cas pratiques étudiés concernaient l'isolation de la toiture d'un bâtiment patrimonial selon la technique du sarking, qui consiste à poser du matériau isolant et une nouvelle couverture sur la structure de la toiture existante. Des panneaux rigides sont généralement utilisés à cette fin, mais il est aussi possible de recourir à des panneaux souples en aérogel. Cette option a été choisie dans une maison de béguinage à Diest : on a posé deux nattes de seulement 1 cm d'épaisseur chacune sur le voligeage de la toiture

en ardoises du bâtiment. Dans ce cas précis, les chevrons devaient rester visibles à l'intérieur et l'extérieur de la toiture ne devait pas être trop épais, afin de ne pas alourdir la rive et de préserver les détails entourant les lucarnes. Comme la conductivité thermique de ce matériau de haute technologie est deux fois inférieure à celle du polyuréthane (PUR), on parvient à atteindre une résistance thermique considérable malgré l'épaisseur limitée de l'isolant. De plus, l'utilisation de ce matériau permet de conserver l'ondulation naturelle de l'ancienne toiture.

Plusieurs photos infrarouges et photos en couleur ont été prises avec une caméra thermique fixée sur un drone afin d'évaluer la performance après la rénovation de la toiture. Ces photos ont permis de créer un modèle 3D précis par photogrammétrie, auquel les données thermiques ont été rajoutées. Il devient ainsi possible de visualiser très précisément les performances thermiques de différents détails et raccords et de les présenter en toute transparence au client, à l'entrepreneur et au conseiller en patrimoine. 

- 2 Fenêtre à croisillons d'origine avec la contre-fenêtre en bois dans le béguinage de Mont-Saint-Amand, installé par l'entreprise de menuiserie Pollet de Kortemark.

