



Façade de l'immeuble après la rénovation. L'aspect fini est très proche de l'aspect d'origine.

Une façade en pierre isolée par l'extérieur

Les architectes ont été pendant plusieurs mois "vent debout", contre l'obligation de coupler ravalement et isolation par l'extérieur. Ils voyaient dans cette problématique un risque de dénaturer les façades d'un immeuble résidentiel, présentant un intérêt particulier. La récente rénovation thermique d'un immeuble en pierre à Boulogne (92) a démontré pourtant que des solutions restent possibles.

A priori, on imagine mal recouvrir d'une isolation extérieure des façades en pierre, matériau noble, durable et intemporel. Pourtant, un bailleur, une grande foncière française, l'a fait, en doublant les façades en pierre... par une vêtue en pierre. Fabriquée et commercialisée par Rocamat, cette vêtue est loin d'être une nouveauté, les premières applications remontant au milieu des années 1980. Néanmoins, cette solution, coûteuse du fait du matériau retenu, est restée cantonnée à des marchés de niche. La démarche reste relativement marginale dans le cas d'un bailleur. Elle est rarissime en copropriété, toujours pour des raisons de coût, et pourtant... Cependant, l'observation de bâtiments traités avec cette vêtue, certains ayant



A Boulogne, une construction de standing était mal isolée avec des parements, qui avaient subi un demi-siècle de pollutions.



maintenant dépassé les 30 ans, démontre qu'il s'agit de l'un des procédés d'isolation par l'extérieur les plus fiables, particulièrement dans les environnements urbains plus ou moins pollués. Sur 30 ans, il est probable que le coût global (investissement + maintenance) soit similaire, voire inférieur à d'autres techniques moins chères à l'investissement, mais plus coûteuses en maintenance. Il faut ajouter à cela un autre argument spécifique : une façade en pierre valorise toujours un patrimoine.

Passoire énergétique

Situé à Boulogne, aux portes de Paris, un immeuble résidentiel a été construit à la plus mauvaise des époques au niveau de l'isolation thermique : les Trente Glorieuses. Avant, les constructions bénéficiaient de murs relativement épais, qui pouvaient jouer un rôle au niveau de l'inertie thermique. Après, c'est-à-dire, dès 1975, à la suite du premier choc pétrolier et de la première réglementation thermique, les murs ont reçu des doublages isolants, les menuiseries étant équipées de doubles vitrages.

Comme on a beaucoup construit à cette période, un nombre important de bailleurs et de copropriétés sont actuellement confrontés à une envolée des charges, qui peut aller jusqu'à les mettre en péril. Les bailleurs sociaux sont armés pour monter des dossiers d'aide. C'est moins le cas pour les copropriétés, qui doivent de plus, pour arriver à faire voter des travaux, obtenir un vote majoritaire en assemblée générale.

C'est à ce niveau que buttent la plupart des projets d'isolation par l'extérieur, qui présentent des temps d'amortissement élevés, en l'absence d'aides suffisamment importantes. Le bailleur de cet immeuble de l'Ouest parisien s'est retrouvé, comme beaucoup d'autres, face à ce problème. La construction datant de 1970 : la structure est en béton, les façades sont constituées d'éléments en pierre collés sur les voiles de béton. L'ensemble a esthétiquement plutôt bien vieilli, pour un ouvrage âgé de 48 ans et situé en ville, mais les charges de chauffage sont devenues trop élevées. Malgré un aspect général engageant, l'audit réalisé sur l'enveloppe et les équipements techniques a mis en exergue de nombreuses pathologies, ainsi que des déperditions thermiques importantes.



Chaque rang de vêtements a été rendu solidaire du support par l'intermédiaire de rails de fixation.



Coupe sur l'assemblage vertical des vêtements.



Aspect de la vêtiture après la mise en œuvre des joints.

Les pierres des derniers niveaux, les plus exposées aux intempéries, ont été très dégradées, des descèlement liés à des infiltrations sont constatés, des fissures apparaissent au niveau de certains nez de dalles, des desquamations de la pierre sont visibles sur les façades confrontées au mauvais temps, des joints ont disparu... Les parties en bon état apparent ont été encrassées, l'ensemble nécessite des reprises importantes, plusieurs dizaines de pierres doivent être remplacées. A ce constat s'ajoutaient les conclusions sans appel de l'audit énergétique : l'iso-

lation thermique des murs extérieurs était mauvaise, les performances thermiques des menuiseries simple vitrage ne valaient pas mieux. Enfin, les coffres de volets roulants, non isolés et très perméables à l'air, contribuaient également aux déperditions d'énergie.

Le bureau d'études mandaté pour cet audit, AEW Europe, a estimé que les murs représentaient 56 % des déperditions, les menuiseries 36 %, les planchers hauts et bas 4 % chacun. La classe énergétique se situait à l'indice D. Parallèlement à une amélioration de l'enveloppe, le bureau d'études a prescrit le remplacement des chaudières âgées de 25 ans, ainsi que la mise en place d'une régulation performante. Enfin, le remplacement des menuiseries a dû être accompagné de la mise en œuvre d'une VMC, si possible double flux.

L'ITE s'impose

L'immeuble étant habité, le choix d'une isolation par l'extérieur s'imposait pour de multiples raisons : cette solution a permis de coupler isolation et ravalement, elle a évité de devoir intervenir dans les appartements, de reprendre toute la décoration, de décaler les plinthes, prises, interrupteurs, radiateurs et canalisations... des interventions quasi-impossibles à mettre en œuvre lorsque les locataires sont en place.

La deuxième contrainte était liée au standing de l'immeuble, situé dans un quartier très résidentiel. Les façades en pierre sont majoritaires, le site est implanté dans le périmètre de protection d'un monument classé, il était donc impossible de remplacer la pierre par un enduit ou un bardage, quelle que soit la qualité des systèmes possibles.

Le cabinet d'architecture Archicréa et l'entreprise Marteau se sont beaucoup investis pour proposer une solution adaptée et qui puisse être validée par l'architecte des Bâtiments de France. Le choix de la vêtiture Rocamat, seule solution d'ITE en pierre naturelle¹ disponible sur le marché, hormis la technique de la pierre agrafée, s'est imposé alors comme une évidence. Mise au point dans les années 1980, cette vêtiture a un peu évolué avec le temps. Fixée à l'origine par des pattes réglables en polypropylène, elle est maintenant liaisonnée au gros œuvre par des rails de fixation. La pose est plus rapide, mais ne permet plus, comme à



l'origine, de s'affranchir d'éventuels faux aplombs du support. Cette vêtue est composée d'un isolant en polystyrène expansé de 100 mm, sur lequel est collé un parement en pierre d'une épaisseur de 30 mm. La dimension maximale des blocs est de 800 mm x 800 mm, mais le dessin de cette façade a été réalisé au plus près de l'aspect de l'ancienne pierre de parement, afin d'être conforme aux demandes de l'architecte des Bâtiments de France. Le parement de la pierre a été adouci par un polissage très fin, ce qui l'a rendue beaucoup moins sensible aux pollutions et agressions chimiques en zones urbaines. Il s'agissait là d'un facteur important de bon vieillissement, et par suite, de réduction des coûts de maintenance dans la durée.

Un calepinage précis

La mise en œuvre a été à la fois simple et complexe. Simple en parties courantes, mais nécessitant des réflexions approfondies pour le traitement des points particuliers, comme les ancrages de garde-corps, l'intégration des volets roulants, les décrochements de façade, les appuis de fenêtres, la gestion des eaux de pluie... En effet, c'est la qualité globale de la conception et de la réalisation des points particuliers, qui conditionne un vieillissement homogène des façades. Ce mode opératoire a nécessité un calepinage précis de la façade, l'élaboration de plans d'exécution et de bordereaux de débits.

La mise en œuvre des vêtements s'est effectuée à l'avancement de bas en haut et sur chaque rangée successive. Le profilé de départ (RD) a été positionné à l'hor-



J. Dos Santos, conducteur de travaux Marteau,
J. Do Nascimento, directeur général ArchiCréa,
L. Tordjiman, architecte ArchiCréa
et H. Posnic, président ArchiCréa.

izontale, la première rangée d'éléments posée sur ce profilé a été coiffée par le profilé d'assise courante. Ce dernier est venu s'appuyer sur la rive haute de l'isolant, qui se comporte en gabarit de pose. En effet, le léger décalage prévu en usine, entre le parement en pierre et l'isolant, a ménagé au montage un joint de 4 mm entre chaque pierre, horizontalement et verticalement. La fixation des profilés d'assise (RA) s'est effectuée normalement à raison de 5 fixations par longueur de profilé de 1,5 m et 7 fixations pour ceux de 2 m, et ainsi de suite.

Les joints horizontaux et verticaux ont été ensuite garnis à l'aide d'un mortier spécial joint prêt à l'emploi (547 Albatre de Lanko). Il s'est caractérisé par un module d'élasticité dynamique bas et a présenté aussi l'atout de ne pas tacher la pierre. Tant en joint horizontal qu'en joint vertical, la pose d'un fond de joint a évité que le mortier ne coule dans la rainure. Le mortier a été mis en œuvre à l'aide d'un fer à joint, en appuyant fortement, afin que les joints se remplissent de façon uniforme. On a lissé

ensuite l'ensemble, pour assurer une continuité de surface parfaite entre la pierre et le joint. Le revêtement a été fractionné horizontalement tous les 3 m, verticalement tous les 8 m, ainsi qu'aux extrémités des façades, en laissant les joints ouverts.

Les garde-corps en place ont été tous remplacés par des éléments en aluminium et remplissage verre (Oxytal de Bugal). Les nouveaux volets roulants et leurs coffres ont été isolés de polystyrène

et habillés côté extérieur d'un habillage en tôle d'aluminium anodisé. Les menuiseries en aluminium simple vitrage ont été également déposées et remplacées par des menuiseries en aluminium anodisé pour conserver le style de l'époque, équipés de doubles vitrages à faible émissivité. L'étanchéité et l'isolation de la toiture-terrasse ont été remplacées et renforcées, les plafonds de parking ont reçu 880 m² d'isolant, composé de polystyrène expansé et de fibres de bois (Fibrastyrène de Knauf).

Au total, cette opération, qui aura concerné 1 320 m² de façades, a nécessité un an de travaux. Economiquement, le coût pour la partie "façades" s'est élevé à environ 330 000 €, soit un ratio de 250 €/m². Si l'on estime que l'investissement pour de simples travaux de rénovation (nettoyage des façades, remplacement ou réparation des pierres dégradées, réfection des joints...) coûte 100 €/m² en moyenne, le surcoût lié à l'isolation par l'extérieur atteint alors 150 €/m². L'investissement a été important. Mais il est resté cohérent pour un bailleur, qui a raisonné en termes de coûts d'exploitation sur plusieurs décennies. Entre les économies d'énergie attendues et l'espacement prévisible des ravalements, la rentabilité d'une telle opération est logiquement assurée à moyen terme. Il est par contre plus difficile à financer pour une copropriété, car la résistance thermique R = 3,7 m².K/W, qui conditionne aujourd'hui les subventions et les crédits d'impôts, n'est pas atteinte avec ce type de vêtements. Une solution "pierre agrafée" aurait été alors possible, mais pour un coût légèrement supérieur, une épaisseur deux fois plus importante, ainsi que des profils acier coupe-feu souvent disgracieux.

Gérard Guérit

**Les "pierreux" considèrent à juste titre le terme de "pierre naturelle" comme un pléonasmisme, mais c'est le seul moyen de différencier ce matériau des produits en "pierre reconstituée".*

Lieu : Boulogne (92)
Architecte : ArchiCréa 77
Entreprise isolation : Marteau
Système retenu : Vêtue en pierre de Rocamat.
Surface traitée : 1 320 m²
Coût des travaux (façades) : 330 000 €
Durée des travaux : 1 an.



Le traitement des points particuliers aura exigé une grande précision de découpe et de pose.