

The background of the cover is a photograph of a modern, multi-story residential building. The building has a white facade with numerous balconies that are cantilevered outwards. Each balcony is enclosed with glass railings and has a different colored panel (purple, green, yellow, blue) on its side. The building is set against a clear blue sky. The overall style is contemporary and urban.

CTB

**LES CAHIERS
TECHNIQUES
DU BÂTIMENT**

N°371

L'ÉLAN DU LOGEMENT SOCIAL

DOSSIER : réussir un lifting énergétique p.51

COÛTS : construire sur la ZAC Paris Rive Gauche p.29

NUMÉRIQUE

**L'Armée passe
son parc en BIM p.18**

GTB

**Un enjeu pour
les data centers p.44**

**BIM
D'OR²⁰¹⁸**

Les nominés p.22

HLM : RÉNOVER SELON L'ÉPOQUE DE CONSTRUCTION

Compte tenu de la diversité du parc, la rénovation énergétique des logements sociaux oblige à une approche fine, les solutions techniques devant s'adapter aux particularismes de l'existant. Cela suppose de multiples arbitrages qui ne se limitent pas au choix d'une ITI ou d'une ITE.

Dossier coordonné par Félicie Geslin

- 1 ENJEUX**
À chaque époque son mode de rénovation....p. 52
 - 2 ANNÉE 1924**
Bâtiments centenaires discrètement isolés...p. 56
 - 3 ANNÉE 1962**
Une architecture brutaliste régénérée.....p. 60
 - 4 ANNÉES 1958-1962**
Des espaces à vivre greffés en façadep. 62
 - 5 ANNÉE 1968**
Façades courbes requalifiées p. 64
- Notre sélection de produitsp. 66**

PAVILLONNAIRE SOCIAL

Des solutions innovantes pour la maison individuelle

Particulièrement répandu dans le Nord de la France, le logement social en maisons en bande peut aussi bénéficier de réhabilitations très poussées, comme le prouve la réhabilitation de 12 habitations à Longueau (80). Le bailleur ICF Habitat Nord-Est y a mené entre avril et juillet un chantier démonstrateur de l'approche collaborative ÉnergieSprong, déjà expérimentée sur 4000 logements aux Pays-Bas. À Longueau, l'équipe de conception et de réalisation a regroupé le studio d'architecture Ranson Bernier, les bureaux d'études Alterea et Pouget Consultants, et les entreprises Dalkia et Bouygues Bâtiment Grand Ouest. L'objectif de la démarche ÉnergieSprong ne vise rien de moins que d'amener le bilan énergétique des logements à zéro en réduisant les consommations (isolation, sobriété des équipements) et en ajoutant une pro-

duction d'EnR. Le projet de Longueau se distingue par l'utilisation de moyens techniques très poussés, puisque les façades d'origine vont être reproduites numériquement, dotées de 40 cm d'isolant, et enfin apposées sur les maisons pour doubler l'enveloppe. La solution permet de finaliser les travaux en moins d'une semaine par logement, ce qui est un autre élément du cahier des charges ÉnergieSprong. En termes d'équipements, les appareils de chauffage ont été installés à l'extérieur des maisons et mutualisés pour l'ensemble des logements. En toiture, des capteurs photovoltaïques vont produire environ 7000 kWh, soit la consommation estimée de chaque logement. Les promoteurs de la démarche ambitionnent de contractualiser 5000 rénovations énergétiques en France d'ici au début de l'année 2019. ■



Des doubles des façades d'origine vont être reproduites numériquement, dotées de 40 cm d'isolant, et enfin apposées sur les maisons pour doubler l'enveloppe.

© Énergie Sprong

à Paris, où les premiers logements sociaux sont apparus dès la fin du XIX^e siècle. Après la Première Guerre mondiale, les habitations à bon marché (HBM) gagnent la petite couronne et la plupart des grandes villes de France. Ce patrimoine conserve une qualité architecturale qui contraint fortement les travaux de rénovation énergétique. «*La plupart des HBM présentent des façades en briques ou en pierres meulières qui interdisent le recours à l'isolation thermique par l'extérieur, résume Philippe Lair, architecte au sein du cabinet Lair & Roynette. Dans les rares opérations qui s'y prêtent, l'enjeu est de retrouver les jeux de volumes et d'ombres des bâtiments construits dans les années 30 : bow-windows, retraits et avancées, appuis épais pour les fenêtres...*»

Les programmes de travaux se portent alors prioritairement sur les menuiseries extérieures et les occultations pour le confort d'été, ainsi que sur la ventilation et les réseaux de chaleur. «*On peut aussi choisir de réaliser une ITE seulement sur les façades côté cour, précise Daniel Schneider, directeur de la construction du bailleur RIVP. Sans oublier que ces immeubles présentent souvent des enveloppes de qualité, à commencer par une bonne inertie des murs.*» Même les fuites d'air qui caractérisent la plupart des menuiseries des HBM étaient prévues à la conception, pour assurer la circulation de l'air. «*La ventilation par mauvaise étanchéité à l'air des ouvrants était un principe de base ! détaille l'architecte Philippe Lair. On peut découvrir des schémas où le vent est représenté entrant et sortant des fenêtres, avec la fuite d'air recherchée par la maîtrise d'œuvre : il s'agissait d'une mesure de sécurité puisque tous les locataires chauffaient au charbon...*»

Caractéristiques du bâti d'après-guerre

Après la Seconde Guerre mondiale, l'effort de construction s'intensifie dans le parc social. L'apparition des grands ensembles, dans les années 50, se fait dans le prolongement des techniques constructives d'avant-guerre. «*La plupart des bâtiments restent sur une structure en poteaux-poutres avec du remplissage maçonné en façade, et des systèmes de chauffage et ventilation par conduits individuels, indique Guillaume Aubry. Dans les années 60, les modes constructifs évoluent, avec l'apparition de la préfabrication lourde en façade sur structures béton en planchers-refends, et la généralisation de systèmes "shunt" de ventilation naturelle sur conduit collectif.*» Ces évolutions techniques

PATRIMOINE DU XX^e SIÈCLE

Quand réhabilitation rime avec réinvention

Érigées entre 1973 et 1981 à Nanterre, les Tours Nuages A regroupent 1610 logements dans 18 bâtiments entre R+7 et R+38. La réhabilitation de cet ensemble très dégradé a été confiée en décembre dernier à l'agence RVA, assistée par le graphiste Pierre di Sciullo et le bureau d'études Franck Boutté Consultants. À l'impératif d'améliorer la performance de l'enveloppe via une isolation thermique par l'extérieur, s'est ajoutée la volonté de restituer les formes ondulantes voulues par l'architecte à l'origine du projet, Émile Aillaud. «*Il s'agit même de révéler, c'est-à-dire de rendre perceptibles certains aspects comme jamais auparavant, l'originalité et la subtilité des formes ou la subtile perforation des enveloppes, qui fait vibrer les façades*», expliquent les deux fondateurs associés de RVA, Dominique Renaud et Philippe Vignaud. Le choix du métal en façade a permis de concilier ces impératifs techniques et esthétiques : le matériau s'adapte facilement à des formes complexes B, et permet une préfabrication en usine qui va réduire les temps de chantier. Le métal sera aussi choisi pour les occultations extérieures C qui visent à améliorer le confort d'été. Après deux années d'études, les travaux vont débuter fin 2019 sur une tour pilote. ■



Photos Agence RVA



ne sont pas sans incidences sur la définition des travaux. La réalisation d'une isolation sur une façade préfabriquée peut présenter des complexités, liées aux volumétries variables, aux difficultés d'accroche et à la descente des charges. Mais l'ITE reste, et de très loin, la solution technique privilégiée pour le parc social d'après-guerre, d'autant que la généralisation des constructions en barre dans les années 60 rend sa mise en œuvre plus facile et plus économique.

«*L'amélioration des performances de l'enveloppe passe aussi par l'isolation des planchers hauts des sous-sols et la toiture, souligne Philippe Lair. Dans ces grands ensembles, on peut envisager des techniques plus innovantes comme la récupération d'énergie sur les eaux grises des pièces d'eau : plus on a de salles de bain qui s'empilent, plus on peut récupérer d'énergie pour le chauffage.*» La généralisation du chauffage collectif dans les années 60, avec colonnes montantes dans les logements, offre aussi des

possibilités de traitement de l'air simplifiées par rapport aux bâtiments antérieurs, où les réseaux de conduits individuels (cheminées, poêles) sont parfois difficiles à modéliser. Avec les années 70, l'isolation intérieure fait son apparition dans le parc social, et les modes constructifs se tournent davantage vers le béton banché ou les blocs. Si les radiateurs électriques individuels font leur apparition, la plupart des bâtiments disposent encore de systèmes de chauffage collectif. «*À partir des années 80, la distribution se fait par gaine palière avec desserte horizontale par logement : cela démultiplie les possibilités d'équilibrage et de modernisation des installations, y compris sur le sujet sensible du comptage individualisé*», relève Guillaume Aubry. Les interventions sur les réseaux peuvent ainsi se faire moins intrusives, sachant que l'immense majorité des travaux sont menés en site occupé.

Paul Falzon

(1), « Les conditions de logement en France », Insee, 2017