

# HABITER LES TOITS

*Pour pallier la pénurie de logements au cœur des villes et lutter contre l'étalement urbain, la surélévation des bâtiments existants constitue une solution technique, urbaine et architecturale à la fois efficace et viable sur le plan économique. Avec son cortège de structures, charpentes et composants métalliques, légers et faciles à mettre en œuvre, la filière acier-construction est en première ligne pour réaliser toutes sortes de surélévations, au-dessus d'édifices aux configurations et échelles diversifiées.*

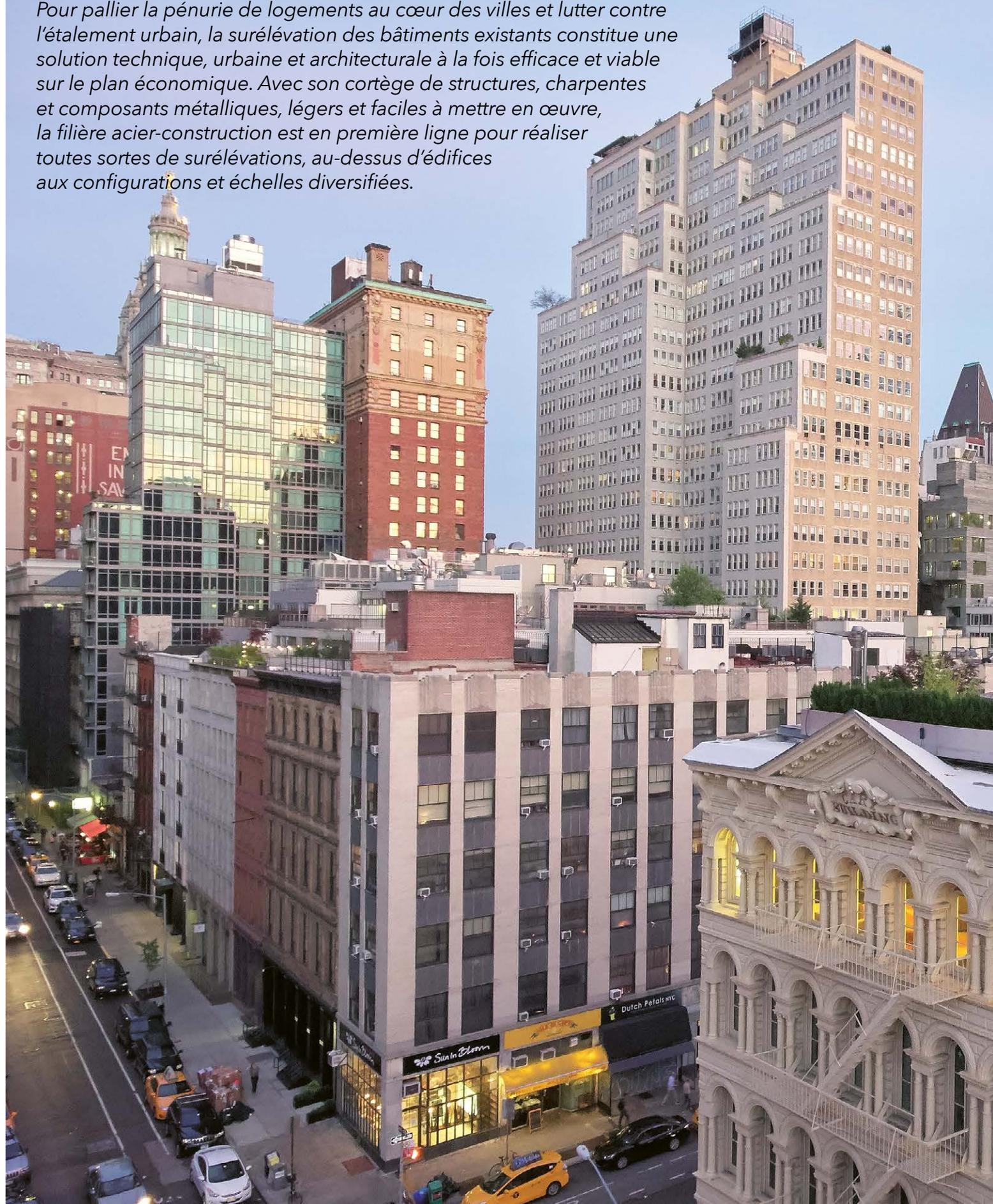




Photo : Bruce Damonte



Photo : Justine Reverchon

La maison des Charmilles, à Talence ; Justine Reverchon Architecte (JRA). Cette maison individuelle en pierre a été surélevée de deux étages, à l'aide d'une ossature et de composants intégralement en acier.

La surélévation d'une maison, d'un immeuble d'habitation, ou encore d'un bâtiment industriel ou tertiaire existant, qui consiste à créer un ou plusieurs niveaux en partie haute d'un ouvrage, offre de nombreux avantages. Alternative à l'extension horizontale, cette intervention, partielle ou totale, ne modifie pas l'emprise au sol et peut se limiter à la modification de la volumétrie d'une charpente, par l'ajout d'un étage, qui a trait à un rehaussement de toiture. Cette surélévation à minima permet d'agrandir de façon conséquente la surface existante d'un logement ou de tout autre lieu, d'augmenter le confort de vie des occupants et d'optimiser les dépenses de fonctionnement. Le tout à un coût moindre de construction, en profitant d'un foncier aérien gratuit en pleine propriété ou à coût réduit en copropriété. Le patrimoine s'en trouve valorisé, dans le cas d'une modification de la volumétrie du toit, du ravalement d'un bâtiment, ou de travaux d'isolation des façades, qui contribuent à bonifier le bien, tout en répondant à de nouveaux objectifs de performance énergétique.

#### FLEXIBILITÉ EN CENTRE-VILLE

Depuis quelques années, ce phénomène de surélévation connaît un franc succès au sein des grandes métropoles, comme Paris, Berlin ou Londres, qui manquent cruellement de logements. En zone rurale, cette méthode d'agrandissement est également appréciée pour sa capacité à faire muter des maisons individuelles de plain-pied en maisons dotées d'un ou deux étages. À la fois flexible et évolutive,

cette solution verticale de surélévation d'un immeuble en place, offrant des vues dégagées en hauteur, est particulièrement pertinente en centre-ville et en milieu urbain, compte tenu du foncier devenu rare et onéreux, de l'étroitesse des terrains restant disponibles, de la pénurie criante de logements et de la nécessité de densifier, au détriment de l'étalement urbain, inadapté. C'est également l'occasion de créer des espaces et des volumes atypiques, aux fonctions variées, qui peuvent prendre la forme d'un loft, d'une terrasse, d'une loggia, d'une serre...

#### LA LOI ALUR ADAPTÉE AU CONTEXTE PARISIEN

À Paris, surélever les bâtiments est une pratique ancienne, courante au 17<sup>e</sup> siècle. Côté réglementation, la loi Alur de 2014 facilite ce type d'opération, notamment dans la capitale, en supprimant le coefficient d'occupation (COS) qui limitait auparavant les opportunités d'augmenter la surface de plancher, ou encore en autorisant des dérogations au plan local d'urbanisme (PLU), à certaines conditions. « Elle permet notamment de créer des logements neufs sans augmenter la surface du sol occupé par des constructions. Cela peut être un atout dans un Paris densément bâti depuis longtemps, désireux d'augmenter son offre en logements, tout en renforçant la présence de la nature et en incitant à la rénovation de son bâti ancien pour le rendre moins énergivore et moins sensible aux îlots de chaleur urbains.<sup>1</sup> » Cependant, si les demandes abondent depuis 2015, un peu moins de 10% des projets engagés n'arrivent pas à leur terme pour diverses

<sup>1</sup> Extrait de « Incidence de la loi Alur sur l'évolution du bâti parisien », Apur, [apur.org](http://apur.org).



Maison de ville, Paris 18<sup>e</sup> arr. ; Soon Architectes. Accolée à deux grands immeubles, cette maison de ville mitoyenne de deux niveaux a été surélevée d'un étage en attique au moyen d'une structure en acier et bois.

raisons. Dans le cas des particuliers et des copropriétés, les projets qui n'aboutissent pas sont ceux qui n'obtiennent pas les deux tiers de votes nécessaires lors de l'assemblée générale requise. Pour leur part, les Architectes des bâtiments de France (ABF) sont amenés à rejeter certains projets en raison d'un manque d'intégration au paysage ou du non-respect de la réglementation. D'où l'impérieuse nécessité de réaliser pour chaque projet des études de faisabilité et techniques dignes de ce nom, élaborées par un maître d'œuvre, en tenant compte de chaque cas spécifique, afin de déterminer si le bâtiment concerné peut supporter une surélévation, ou s'il doit être renforcé structurellement ou en sous-sol.

#### FILIÈRE SÈCHE ET STRUCTURE ACIER À L'HONNEUR

C'est la raison pour laquelle le choix de la structure (béton, acier ou bois) est essentiel dans la démarche complexe menée. Or les filières sèches, utilisant des composants en acier (ou en bois), sont appropriées à tout projet de surélévation d'un édifice en place, opéré sur un site souvent contraint. Léger et maniable, le système constructif en acier à poteaux-poutres en composants préfabriqués demeure le procédé d'éco-construction le plus adapté à tout projet de configuration variable, car il n'alourdit pas l'ouvrage et ne génère pas de renforcement des fondations. Telle un mecano, cette structure permet une mise en œuvre rationnelle, de qualité et rapide, au moyen d'assemblages boulonnés. Une solution appréciable en centre-ville, où l'espace destiné au chantier est contraint et la durée des travaux comprimée, les nuisances de chantier vis-à-vis des voisins

étant réduites. La charpente métallique, conçue sur mesure ou avec des pièces industrialisées, est apte à tout exhaussement de toiture. Préfabriqués ou confectionnés en atelier chez un constructeur métallique, les éléments en acier sont transportés et livrés par camion sur le site, puis assemblés et posés au-dessus de l'édifice existant, à l'aide de quelques ouvriers, en un temps record et dans un budget maîtrisé. Ces dernières années ont vu fleurir bon nombre de projets de surélévations d'immeubles dans les villes et les zones suburbaines, et également de maisons dans des villages. En 2018, une bâtisse traditionnelle en pierre, Les Charmilles, datant de 1920 et située à Talence (Gironde), a été surélevée de deux étages par l'architecte Justine Reverchon (JRA). Ce projet atypique a été réalisé entièrement en métal : du plancher collaborant à la charpente, bardages acier de façade et escalier intérieur, menuiseries en aluminium. Dans le 18<sup>e</sup> arrondissement parisien, une maison de ville du 19<sup>e</sup> siècle, rénovée par l'agence Soon Architectes en 2001, a été surélevée d'un niveau, avec une ossature mixte acier/bois, le *bow-window* créé sur la rue étant protégé par des brise-soleil. Ce dispositif procure « l'illusion d'habiter sur les toits. », ajoutent les concepteurs.

#### AUTRES TYPOLOGIES, AUTRES FONCTIONS

Mais les techniques de surélévations ne s'adressent pas uniquement à des immeubles d'habitation et concernent d'autres typologies, comme des bâtiments tertiaires, industriels et portuaires, ou encore des musées, des casernes... Les anciennes friches industrielles ou portuaires, omniprésentes dans les ports européens d'envergure,



Photo : Heintz-Kehr

Les Docks, entrepôt Seegmuller, à Strasbourg ; cabinet Heintz-Kehr. À vocation plurifonctionnelle, l'ancien entrepôt portuaire a été surélevé de trois étages grâce à une structure et à une charpente acier apposées sur l'ossature béton existante.



Photo : Lee Vigneau

L'usine Panhard & Levassor transformée en pôle tertiaire, Paris 13<sup>e</sup> arr. ; agence Arep. Cette ancienne usine automobile a été restructurée et surélevée de trois niveaux, sa pointe sud étant coiffée d'un volume bâti en charpente acier et ceint de tôle perforée.

tels que Barcelone en Espagne, Hambourg en Allemagne, Tallinn en Estonie ou Strasbourg en France, sont peuplées d'ensembles industriels désaffectés, prêts à être réinvestis et restructurés. D'architecture exceptionnelle, ces imposants paquebots de pierre, de brique et/ou d'acier, sont rénovés et/ou surélevés d'un ou plusieurs niveaux et requalifiés : habitat, tertiaire, commerce, musée... Chaque opération de surélévation, de morphologie, d'échelle et d'affectation diverses, qui fait l'objet d'une surélévation, devant prendre en compte le contexte spécifique et le programme alloué. L'entrepôt de stockage de céréales Seegmuller, édifié en 1932 sur la presqu'île Malraux des Docks à Strasbourg, a été surélevé de trois étages en 2013 par les architectes Georges Heintz et Anne-Sophie Kehr pour abriter divers usages. La structure et la charpente acier ont été montées et posées sur l'ossature béton en place. De même, l'ancienne usine automobile Panhard & Levassor (1891) à Paris, dans le 13<sup>e</sup> arrondissement, reconverte en pôle tertiaire en 2013 par l'agence Arep, a été surélevée de trois étages, sur sa pointe sud, avec un immense volume édifié en charpente acier et emballé de tôle perforée.

#### VALORISER LE PATRIMOINE

Côté édifices patrimoniaux, les musées ne sont pas en reste, puisque plusieurs d'entre eux ont fait l'objet de surélévations

diverses qui, préservant le bâti existant, sont adaptées aux différents lieux d'implantation. Chaque ouvrage peut être restauré, rénové en totalité ou partiellement, voire reconstruit. Le musée des Pêcheries, installé à Fécamp, en Seine-Maritime, dans une ancienne sécherie de morues, a ainsi été chapeauté, en 2009, d'un volume simple en charpente acier et enveloppe de verre qui, conçu par les agences Die Werft et Basalt Architecture et le bureau d'études ID+ Ingénierie, sert de belvédère et offre une vue imprenable sur la cité et le port. Une intervention minimaliste qui n'interfère pas sur le bâtiment en place. Pour les bâtiments publics d'envergure restructurés en profondeur, la poste centrale du Louvre à Paris est un exemple complexe qui entremêle savamment ancien et contemporain. Remanié de fond en comble par l'architecte Dominique Perrault (DPA), le bâtiment historique fut érigé en structure métallique et en pierre, en 1878, par l'architecte Julien Guadet. Abritait désormais un programme plurifonctionnel (logements, bureaux, hôtel, commerces), l'ouvrage, qui a rouvert ses portes en 2021, a été surélevé d'un niveau, avec un toit-terrasse végétalisé pourvu d'une pergola énergétique en profilés d'acier noirs, couverts de panneaux photovoltaïques.

#### PLACE À L'INVENTION ARCHITECTURALE

Souvent ardue, l'intervention sur un bâtiment existant, plus ou moins ancien, demande beaucoup de ténacité, de créativité et de technicité de la part des architectes et des ingénieurs



DR

Musée des Pêcheries à Fécamp ; Die Werft, Basalt Architecture et ID+ Ingénierie. Cette ancienne sècherie de morues, devenue un musée, a été surélevée ponctuellement par un volume unitaire en charpente acier et peau de verre, servant de belvédère.

impliqués. Ils doivent connaître et faire la synthèse à la fois des règlements d'urbanisme, des contraintes liées au site et au voisinage, de la nouvelle organisation spatiale projetée, des différents matériaux à utiliser en fonction de leurs spécificités et des techniques constructives les plus appropriées. L'usage de structures à composants d'acier représente le maillon fort de la démarche architecturale engagée sur tout projet de surélévation. Il en résulte une grande diversité de propositions architecturales, aux échelles multiples qui, déployées au sein de contextes urbains divers, créent des expressions riches et variées. Que ce soit pour une maison, un immeuble ou même une tour, chaque projet, petit ou grand, doit faire preuve d'ingéniosité et d'imagination. Fermant un édifice, les enveloppes, appliquées devant les ossatures en acier, offrent un large choix de solutions techniques et esthétiques, comme les façades préfabriquées en bardages double-peau ou en murs-rideaux, qui allient rapidité d'exécution, légèreté et performances thermiques et acoustiques. Ces revêtements extérieurs, de nature et de configuration variées, peuvent être réalisés en métal, en matériau minéral ou bien en vitrage par exemple, par souci d'intégration de l'ouvrage à son environnement.

#### DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE INTÉGRÉE

La démarche environnementale insufflée à chaque projet de surélévation porte sur plusieurs points. Les travaux



Photo : Michel Denancé/DPA/Adagp

La poste centrale du Louvre, Paris 1<sup>er</sup> arr. ; Dominique Perrault Architecture. Multifonctionnel, cet édifice historique a été rénové et surélevé d'un niveau : le toit-terrasse végétalisé est doté d'une pergola à profils acier couverts de cellules photovoltaïques.

d'amélioration de l'isolation thermique et acoustique des façades existantes d'un bâtiment, réalisés en même temps que ceux de la greffe en toiture du volume en attique ajouté, participent de la volonté d'accroître les surfaces ainsi que le confort des espaces intérieurs, tout en générant de substantielles économies d'énergie. Et, par là même, une baisse de la facture énergétique. La partie surélevée peut devenir une serre si elle est entièrement vitrée, ou bien recevoir un dispositif de production d'énergie renouvelable, de type panneaux thermosolaires et/ou photovoltaïques, ou encore une éolienne, destinés, par exemple, à la production d'eau chaude sanitaire. Dans le cas de la serre, un dispositif d'occultation et/ou de contrôle solaire, de type brise-soleil, est mis en place devant le volume afin de réguler le rayonnement solaire et les températures fluctuant au fil des saisons.

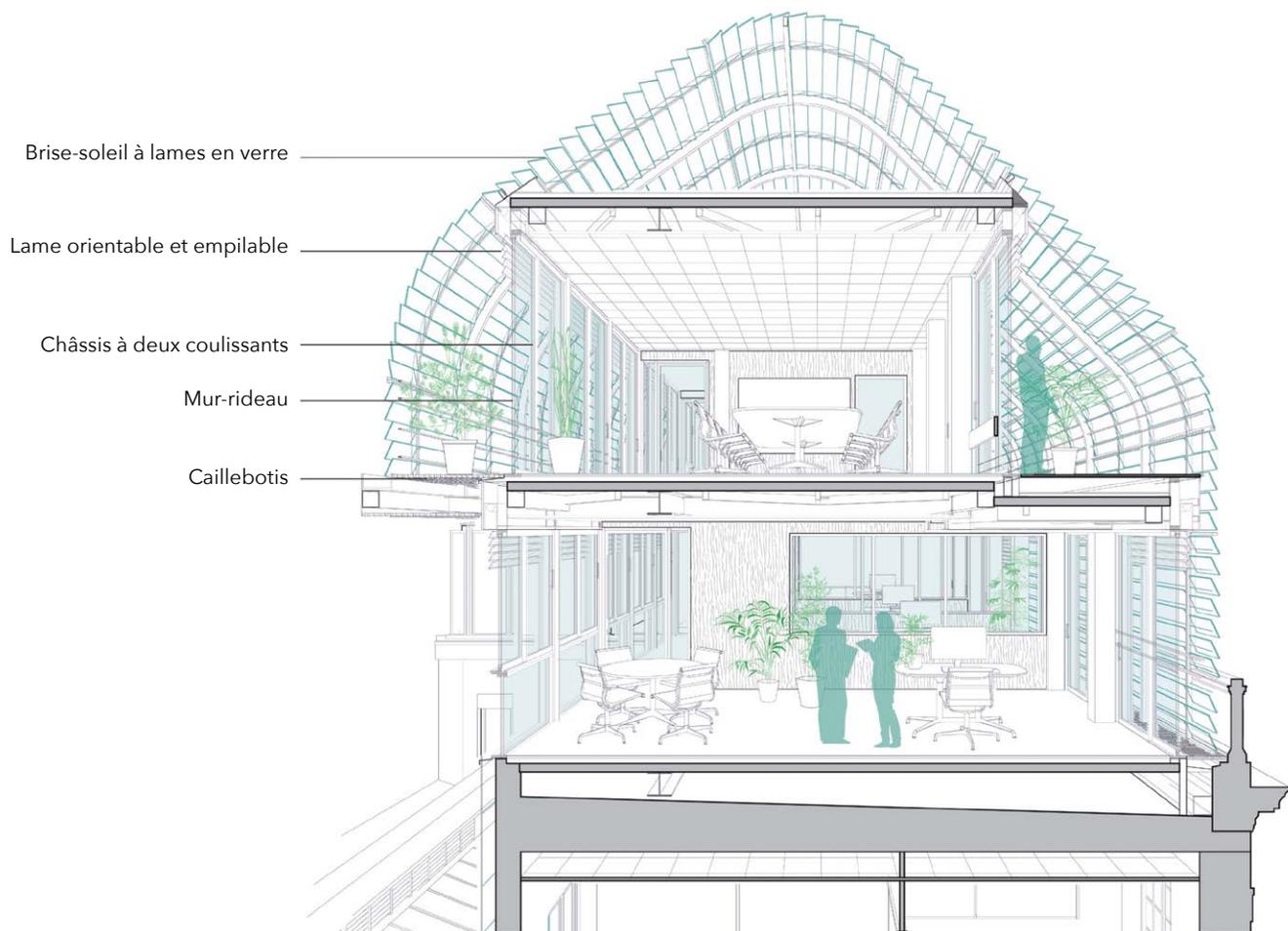


### SIÈGE SOCIAL DU GROUPE NORAC, RENNES UNE VOÛTE DE VERRE BIOCLIMATIQUE

Sur la place Hoche, au centre de Rennes, l'immeuble tertiaire existant du siège du groupe agroalimentaire Norac, datant de l'entre-deux guerres, a fait l'objet d'une restructuration globale en 2019, menée par l'agence Maurer & Gilbert Architectes. Inscrit dans le périmètre Bâtiments de France, le projet offre une réponse contemporaine au sein d'un contexte historique contraint. Sa singularité tient à la surélévation de deux niveaux (création de 275 m<sup>2</sup> de surface), en R+3 et R+4, au-dessus de l'ouvrage en maçonnerie. Respectant le gabarit urbain, cette surélévation sophistiquée a été réalisée à l'aide d'une structure légère qui s'appuie sur les principaux murs en moellons. Elle associe une charpente en acier à profils standard et des planchers mixtes collaborants béton/acier qui se glissent sous une imposante voûte de verre dotée de 796 ventelles en verre trempé et feuilleté, non étanches à l'air et orientables par un système mécanisé. Formant une double peau, ce dôme enveloppe les deux étages créés, pourvus de murs-rideaux. Outre la transparence et la lumière diffusée en abondance,

ce dispositif ingénieux garantit aux espaces intérieurs un haut degré de confort bioclimatique en été comme en hiver, avec une ventilation naturelle efficace. Qui plus est, la construction performante de ces deux niveaux s'est déroulée en filière sèche, sans grue à tour, et à partir d'une aire de chantier restreinte, avec « *un soin particulier porté à l'économie de matières* », revendiqué par les architectes. Ce projet a reçu le grand prix du jury des Trophées de la construction 2020 et celui de la Rénovation bureaux et bâtiments tertiaires.

*Photos et doc. : Maurer & Gilbert Architectes*





## IMMEUBLE TERTIAIRE LE PYRITE, TOULOUSE CASCADE DE SHEDS EN ATTIQUE

Implanté dans le quartier Compans-Caffarelli de Toulouse non loin du canal du Midi, l'immeuble tertiaire *Le Pyrite*, construit en 1990 par l'architecte Gabriel de Hoym de Marien, a été restructuré en 2018 par l'architecte Pierre-Louis Taillandier (TAA). Si les plateaux de bureaux ont été totalement réaménagés ainsi que le socle, une extension a été créée au RDC et au R + 1, tandis qu'une surélévation, sur un niveau et demi, couronne l'ouvrage. L'objectif de ce projet de réhabilitation visait à « *redonner de la cohérence à ce bâtiment* », destiné au siège social d'une seule entreprise, Toulouse Métropole Habitat, les espaces de travail étant auparavant occupés par plusieurs locataires. « *Les interventions sur les façades à mur-rideau mêlent vitrages et menuiseries métalliques. La trame crée un rythme vertical permettant une protection solaire efficace. L'extension et la surélévation respectent l'esprit du bâtiment d'origine* », précise l'architecte. Complétant le 8<sup>e</sup> étage et se poursuivant au 9<sup>e</sup> étage créé, la surélévation abrite des espaces ouverts sur la ville, divers équipements techniques s'insérant dans

le volume. Typique de l'architecture industrielle du 19<sup>e</sup> siècle, la toiture aligne des sheds dotés de verrières qui captent la lumière du nord, la face sud du toit étant revêtue de panneaux photovoltaïques pourvoyeurs d'électricité. Allégée, la charpente acier à profils préfabriqués permet de mieux gérer les charges ajoutées. En façade, les menuiseries en aluminium naturel poli brillant et vitrage clair côtoient un bardage de même nature, installé sur un pas de 0,675 m (demi-trame tertiaire de 1,35 m).

*Photos : Roland Halbe*

## BÂTIMENT D'HABITATION À NEW YORK UN PENTHOUSE ORGANIQUE

À Manhattan, au cœur de New York, un des plus anciens bâtiments historiques à structure en fonte de la ville, érigé en 1857 par Joshua et John Q. Jones, et soumis aux services de la protection du patrimoine, a été réhabilité et agrandi en 2016 par l'agence Workac, Dan Wood et Amale Andraos. L'édifice a été restructuré en un ensemble d'habitations qui comporte deux niveaux de sous-sol, un hall d'entrée au RDC, trois appartements (153 m<sup>2</sup> chacun), du R + 1 au R + 3, et un triplex (315 m<sup>2</sup>), du R + 4 au R + 6, lequel fait figure de *penthouse* sur le toit, une configuration très prisée. Si la façade de l'immeuble a été entièrement repeinte en gris anthracite pour se rapprocher de la couleur d'origine, ses divers décors (fronton, colonnes, chapiteaux corinthiens, etc.) ont été réinterprétés de manière plus contemporaine et refaits avec du ciment armé de fibre de verre qui, plus malléable, remplace la fonte d'origine. Mais la contrainte majeure, émanant de la commission du patrimoine, a eu trait à la surélévation

d'un et de deux niveaux qu'il a fallu rendre le plus discrète possible, au regard du bâtiment d'un étage lui faisant face. Construite en retrait par rapport à la rue, cette extension verticale, réalisée en structure d'acier, se love sous une toiture asymétrique et pliée, en forme de dents de scie et parée de panneaux d'aluminium anodisé, qui a été imaginée pour être invisible de la chaussée. Ouvrant sur une terrasse discrète du côté rue (R + 5), le volume d'un niveau, vitré et doté d'une mezzanine, s'élève sur une double hauteur en partie arrière afin de capter le maximum de lumière et de laisser profiter de l'orientation sud.

*Photo : Bruce Damonte*

