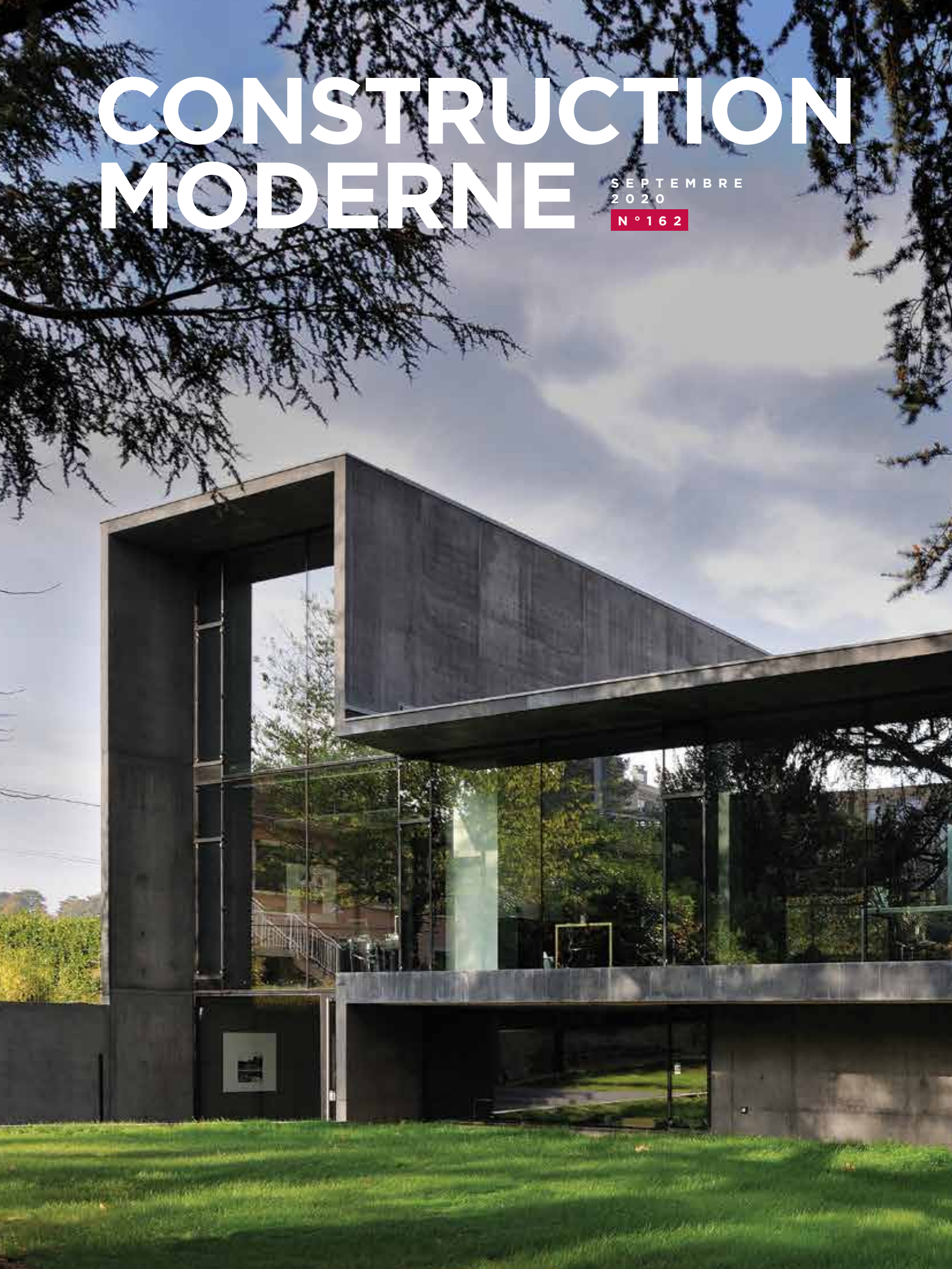


CONSTRUCTION MODERNE

SEPTEMBRE
2020

N° 162





Institut d'études politiques à Grenoble
Architectes : Chapuis-Royer, Architectures
Photo : Luc Boegly

- P. 2 **PARIS**
« TRAIT D'UNION »
RÉSIDENCE SOCIALE
Architecte : Charles-Henri Tachon architecture & paysage
- P. 6 **TASSIN-LA-DEMI-LUNE**
NOUVEAUX BUREAUX
POUR UN ARCHITECTE
Architecte : AUM architectes, Pierre Minassian architecte
- P. 10 **NANTES**
LE NANT'ÎLE, 132 LOGEMENTS,
BUREAUX ET COMMERCES
Architecte : Agence Leibar & Seigneurin
- P. 14 **COLOMBES**
GYMNASE DU COLLÈGE
MARGUERITE DURAS
Architectes : Ropa & Associés Architectes
- P. 18 **GRENOBLE**
INSTITUT D'ÉTUDES
POLITIQUES
Architectes : Chapuis Royer Architectures
- P. 22 **NANTES**
UNE GARE-PONT
EN BELVÈDÈRE
Architectes : Rudy Ricciotti, architecte mandataire,
et Forma6, architectes associés
- 
- P. 26 **PARIS**
TRANSFORMATION DE
BUREAUX EN 288 LOGEMENTS
Architectes : Canal architecture, Patrick Rubin,
Annie Le Bot, Antoine Hersant
- P. 30 **PANAMA**
PONT DE L'ATLANTIQUE
SUR LE CANAL DE PANAMA
Conception : China Communication Construction
Company (CCCC) et Louis Berger Group

ÉDITO

Chers lecteurs,
Je suis très heureux de vous faire adresser ce numéro de *Construction Moderne* qui, comme vous le découvrirez, en avant-dernière page, récapitule les jalons d'une nouvelle relation engagée entre vous, architectes, ingénieurs et professionnels de la construction, et notre rédaction.
Face aux évolutions des habitudes de lectorat et pour préserver les usages de notre communauté de lecteurs fidèles, notre rédaction a fait le choix de digitaliser *Construction Moderne* tout en instaurant la publication papier annuelle d'une sélection d'articles. Bien entendu, qu'il s'agisse du digital ou du papier, notre volonté éditoriale reste la même : rendre compte des plus belles références architecturales de la construction béton et mettre en lumière des chantiers d'envergure en Génie Civil.
Vous avez reçu les nouvelles newsletters ces derniers mois, continuant ainsi à accéder à une information complète sur les réalisations architecturales et sur les projets d'ouvrage d'art. Je vous invite à feuilleter ce numéro papier qui les regroupe et à travers la présentation de ses différents projets et chantiers, laisse à découvrir les multiples manières qu'a le béton de répondre aux exigences environnementales et sociétales.
Très bonne lecture.

FRANÇOIS REDRON
DIRECTEUR GÉNÉRAL CIMBÉTON

CONSTRUCTION MODERNE

Créée en 1885, la revue *Construction Moderne* est éditée par l'association Cimbéton, centre d'information sur le ciment et ses applications - 7, place de la Défense 92974 Paris-la-Défense Cedex - Consulter et s'abonner à *Construction Moderne* sur construction-moderne.infociments.fr • **Président** : François Pétry • **Rédacteur en chef** : Norbert Laurent • **Rédaction et réalisation** : Two & Two • **Conception graphique** : Zed Agency • Pour tout renseignement concernant la rédaction, tél. : 01 55 23 01 00.

Couverture : bureaux à Tassin-la-Demi-Lune - **Architecte** : AUM architectes, Pierre Minassian architecte - **Photographe** : Érick Saillet

PARIS

« TRAIT D'UNION » RÉSIDENCE SOCIALE

Avec sa trame de béton brut, bleu, la résidence Julia Bartet, réalisée par l'architecte Charles-Henri Tachon, transcende la ligne grise du périphérique.

TEXTE : ÈVE JOUANNAIS – REPORTAGE PHOTOS : LAURENT THION ; GILLES BRETIN

Offrant par sa teinte bleue de cobalt délavée comme une promesse de ciel et d'océan, la nouvelle résidence Julia Bartet se dresse joyeusement dans un environnement plutôt hostile... pour le moment. Elle prend place à la limite de Paris dans le 14^e arrondissement, entre le talus des rails de chemin de fer de la gare Montparnasse sur son flanc ouest et, à l'est, la rue Julia Bartet qui prolonge la rue Vercingétorix, un axe très emprunté pour sortir de Paris vers le sud. De sa hauteur de neuf étages, elle domine la frontière que marque le périphérique entre la capitale et, à cet endroit, les communes de Vanves et Malakoff. Bien que couvert sur quelques centaines de mètres à ce niveau de la porte de Vanves, le périphérique se fait entendre et sentir.

Déclassé en tant qu'espace public pour devenir constructible, le terrain sur lequel s'élève ce nouvel immeuble témoigne de

la nécessité pour la ville de Paris de trouver de nouvelles parcelles. L'architecte Charles-Henri Tachon intègre à sa manière ce besoin et mise sur un Paris qui s'ouvre vers les communes limitrophes : « *Un Paris qui franchirait le périphérique pour rejoindre la petite couronne en oubliant ses limites et son arrogance.* » Il présente son bâtiment comme une invitation à dépasser les limites administratives et à donner corps au Grand Paris, « *juste un peu plus grand !* »

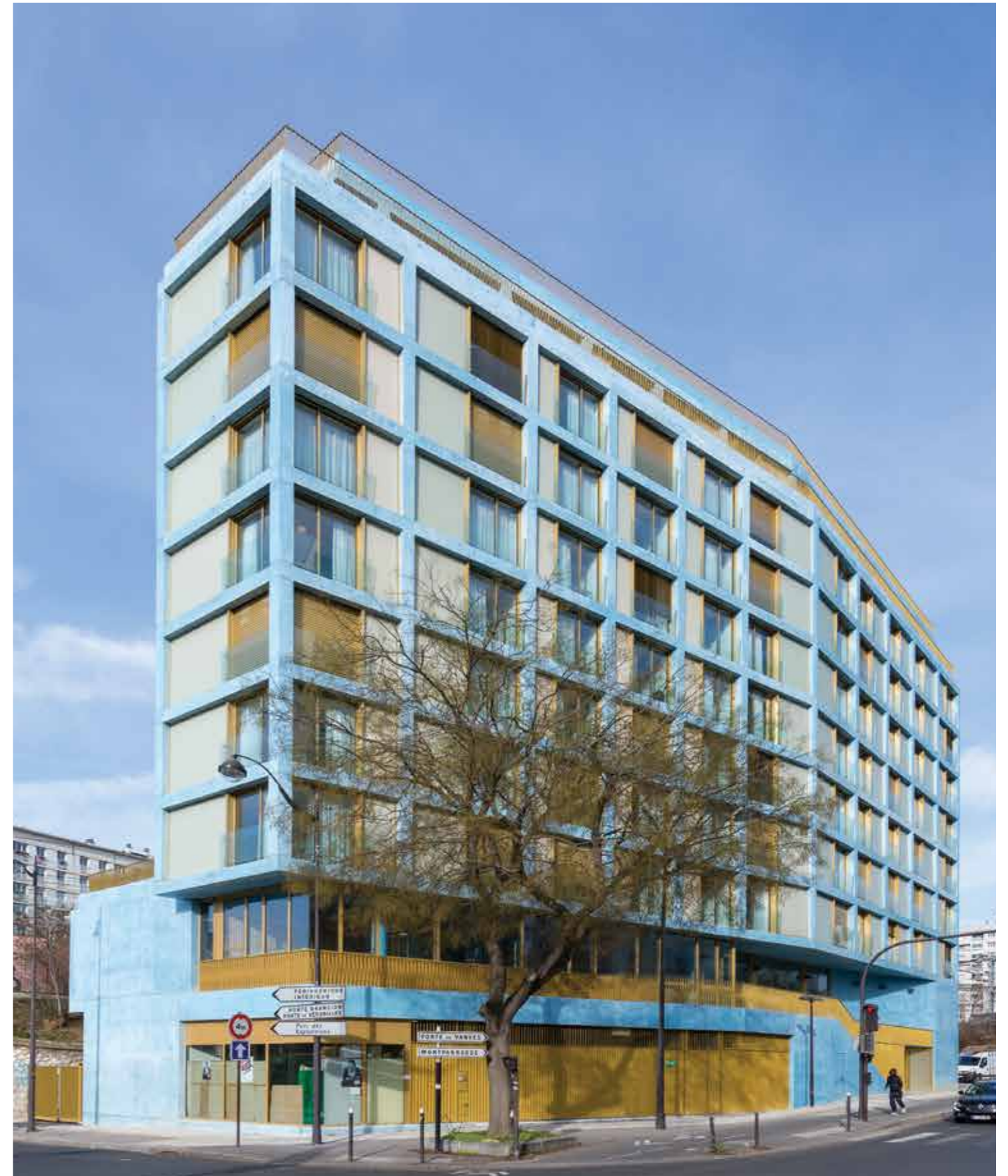
Un trait d'union urbain

La volonté d'un traitement égalitaire des différentes orientations, sans hiérarchie, se traduit par l'homogénéité relative de la trame structurelle des façades. L'immeuble peut ainsi jouer un rôle de pivot en s'adressant autant aux grands immeubles de logements des années 1960 qui lui font face qu'à l'ancien bâtiment de l'Insee érigé à Malakoff (Serge Lana et Denis Honegger architectes), caracté-

ristique de l'architecture de bureau des années 1970-1980. « *Il répond à la complexité du site* », affirme Gaëlle Jaquet, chef de projet de la RIVP, pour qui « *le parti architectural fort et unitaire aplanit et pacifie l'environnement* ».

Le plan en losange de l'immeuble s'adapte à la forme trapézoïdale de la parcelle tout en longueur qui s'étend au sud. L'immeuble dessine une proue effilée vers le nord et s'élargit partiellement sur le flanc ouest par une « ouïe » ajoutée en cours de projet afin d'obtenir le nombre de mètres carrés nécessaires à la réalisation du programme. Cette ouïe augmente la surface du premier au cinquième étage. Supportée par des consoles en béton en saillie qui font deviner les efforts nécessaires pour porter un bâtiment, elle surplombe l'espace tampon que constitue l'allée de livraison ménagée le long du talus ferroviaire. En sous-sol, l'immeuble absorbe les sorties d'un poste d'épuisement* de la RATP et de secours du périphérique ainsi qu'un faisceau de câbles qui parcourt la parcelle. Ces contraintes techniques particulières ont été déterminantes dans les choix structurels, impliquant de glisser les pieux des fondations entre ces éléments existants.

* Poste d'épuisement : un poste, ou ouvrage d'épuisement est destiné à recueillir les eaux d'infiltration du tunnel pour les rejeter dans le réseau d'assainissement local.



...

Une et insécable

L'opération associe trois entités différentes : une résidence sociale pour apprentis – des étudiants en alternance notamment – gérée par la filiale de la RIVP Hénéo, spécialisée dans l'hébergement temporaire, un centre de formation aux métiers de bouche et un centre de distribution de denrées alimentaires des Restos du Cœur. Ce dernier disposait depuis plusieurs années d'un hangar installé sur cet espace public. Si les trois s'emboîtent complètement dans un même ensemble bâti, chacun dispose de son accès propre. L'entrée dans le pignon sud du centre des Restos du Cœur, qui occupe la majeure partie du rez-de-chaussée, profite de l'élargissement du trottoir à cet endroit. L'attente éventuelle peut ainsi se faire de manière plus confortable.

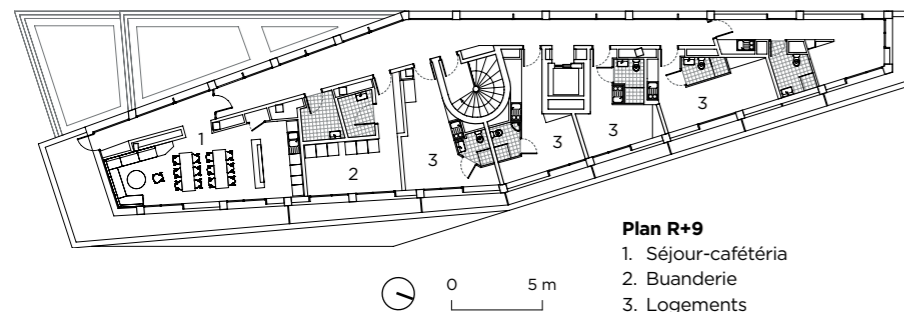
Le hall d'accès de la résidence se fait à l'autre extrémité pour desservir les logements répartis entre le 2^e et le 9^e étage. Accessible par un grand escalier qui semble taillé dans les voiles de béton du socle du bâtiment, le centre de formation occupe tout le premier étage. Sa hauteur sous-plafond généreuse associée à de grandes baies vitrées introduit le paysage urbain environnant à l'intérieur du bâtiment. L'effet se trouve renforcé par le prolongement du béton bleu de la structure, qui se retrouve au sol comme au plafond dans le hall – « un espace issu de la structure et de la matière », comme le décrit l'architecte, réchauffé par le mobilier en bois massif soigneusement

dessiné et réalisé. Le choix de matériaux pérennes se vérifie à tous les niveaux. Le travail de précision se poursuit dans les salles de cours, agencées le long de la façade ouest entièrement vitrée, dont le faux plafond en bois posé à claire-voie se plie en fonction des hauteurs de poutres.

De même dans les étages supérieurs où les studios de 17 à 28 m² sont distribués en enfilade par des couloirs doublement vitrés toute hauteur en façade ouest toujours, le faisceau ferroviaire comme paysage. Les logements se trouvent ainsi préservés du trafic. Le 9^e et dernier étage comprend outre quelques logements, des salles communes à l'ensemble des locataires : un vaste séjour-café-terrasse attenante à une grande terrasse, une buanderie.

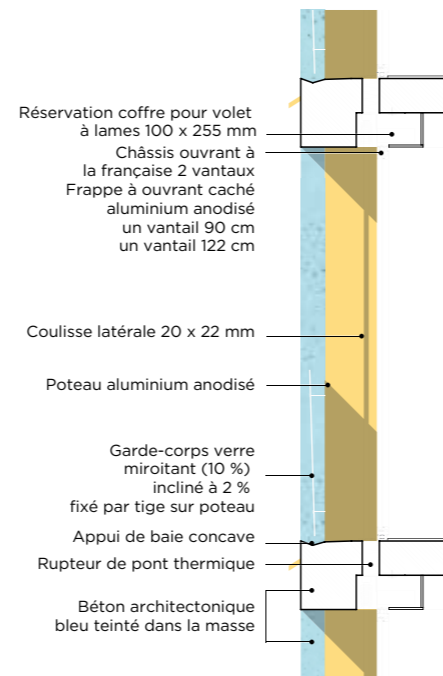
Des fonctions intégrées

Le béton bleu teinté dans la masse, rehaussé par les menuiseries métalliques dorées, accentue la présence de la trame structurelle de façade comme du bâtiment dans son unité et donne son identité au projet. Une teinte diffusée dans tout l'édifice, des portes des studios aux joints des carreaux de salle de bains en passant par les draps de lit. Comme le souligne l'architecte, « nous avons choisi le bleu parce que c'est une couleur joyeuse et relativement rare dans la ville tout en restant consensuelle ». Et d'ajouter, « J'aime qu'un bâtiment exprime fortement sa structure. Je travaille avec le béton brut justement parce qu'il permet cette lisibilité forte. »



Plan R+9

1. Séjour-café-terrasse
2. Buanderie
3. Logements



Détail d'une baie

Le pigment minéral bleu de cobalt a été mélangé à un béton de ciment blanc. Plus cher qu'un béton gris, il permettait d'atteindre avec moins de pigments la teinte et la densité imaginées. Coulé en place afin d'éviter les joints, le béton brut offre une matière non uniforme qui en fait la qualité. Un système de rupture de pont thermique assure la bonne étanchéité du bâtiment. Couleur et matière jouent avec la lumière. Si la structure bleue pénètre dans le bâtiment au niveau du hall du centre de formation, en revanche, un béton gris plus courant a été coulé aux étages supérieurs comme dans les salles du CFA. « Sur le chantier, il y avait deux bennes à béton : une pour le gris et une pour le bleu », explique Christian Accorsi, directeur de l'entreprise générale AMT, qui souligne l'investissement et la méthode, essentiels pour réussir un chantier de cette ambition.

En plus de répondre aux certifications et label H&E, BBC Effnergie, le bâtiment collectionne les prix dont l'Équerre d'argent 2019 et le Trophée béton Pro. ■



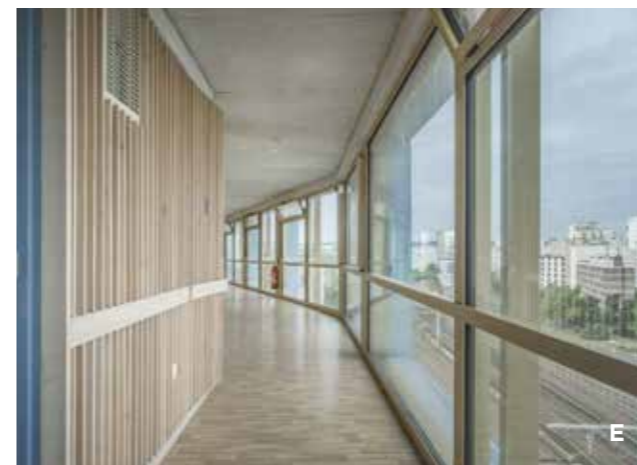
A — Fin et élancé, le bâtiment s'étire sur la longueur de la parcelle, entre réseau ferré et rue.

B — Les baies dessinées par la trame structurelle sont fermées par des pans de verre émaillé et transparents toute hauteur.



C — Au rez-de-chaussée du pignon nord, l'entrée de la résidence s'inscrit dans la trame de la façade.

D — Hall d'entrée du CFA caractérisé par le béton bleu des poteaux, du sol et du plafond.



E — Placé le long de la façade ouest à chaque étage de la résidence, le couloir de distribution des studios offre un espace intermédiaire lumineux, ouvert sur le paysage environnant.

F — Intérieur d'un studio.

TASSIN-LA-DEMI-LUNE

NOUVEAUX BUREAUX POUR UN ARCHITECTE

Le béton noir, teinté dans la masse et brut de décoffrage, façonne la volumétrie générale et la spatialité intérieure du nouveau siège de l'agence de Pierre Minassian.

TEXTE : NORBERT LAURENT – REPORTAGE PHOTOS : © STUDIO ÉRIK SAILLET

Le nouveau siège de l'agence AUM Pierre Minassian se situe à Tassin-la-Demi-Lune, à proximité de la porte de Valvert, qui donne accès au boulevard périphérique lyonnais, ainsi qu'aux autoroutes A6 et A7. Par ailleurs, la proximité de l'arrêt Écully-la-Demi-Lune du tram-train de l'Ouest lyonnais offre, pour le personnel de l'agence, une bonne desserte en transport en commun depuis la gare Saint-Paul, située à l'entrée nord du quartier du Vieux Lyon.

Sculpture monolithique

L'environnement bâti est aujourd'hui essentiellement résidentiel, constitué majoritairement de maisons individuelles et de quelques petits immeubles collectifs. Ce paysage est appelé à se transformer radicalement à moyen et long termes pour devenir une zone d'activité tertiaire. Avant les travaux, le terrain se présentait sous la forme d'une friche laissée à l'abandon où régnait une végétation sauvage dominée par un magnifique cèdre du Liban. Il est bordé par la voie ferrée du tram-train au sud et le boulevard

de Valvert au nord. Cette voie à grande circulation est appelée à être enterrée, dans le cadre du bouclage du périphérique projeté entre Tassin-la-Demi-Lune et Saint-Fons. Son emprise sera alors aménagée en parc urbain. « *Je voulais un bâtiment très simple et iconique de notre architecture* », commente Pierre Minassian. « *Le bâtiment projeté, par sa volumétrie et sa transparence, est une transition entre l'univers minéral de l'espace urbain au nord et le jardin au sud. Il est conçu comme un signal dans la ville et l'aboutissement d'une forme génératrice d'espaces et d'usages. C'est une sculpture monolithique dans laquelle les matériaux prennent, de par leur mise en œuvre, une valeur esthétique forte qui respecte l'intégrité de la conception architecturale. Le béton noir, teinté dans la masse et laissé brut de décoffrage, est présent sur toutes les faces de la construction.* »

Deux volumes rectangulaires, l'un vertical sur trois niveaux et l'autre horizontal au premier étage caractérisent l'architecture de l'édifice. Ils composent une figure en T couchée

sur le côté, lisible en façades nord et sud. L'enchaînement continu des plans horizontaux et verticaux dessine la figure, façonne la volumétrie générale et la spatialité intérieure. De vastes baies vitrées viennent clore les espaces intérieurs enveloppés dans ce ruban de béton, installant ainsi la transparence voulue par l'architecte. Sous le volume horizontal, le rez-de-chaussée vient en retrait. Côté rue, cela permet d'aménager des places de stationnement protégées. Sur le jardin, le retrait est moins important. De part et d'autre, la mise en lévitation de l'espace de travail souligne sa totale ouverture sur l'extérieur.

Hall vertical et traversant

L'entrée dans l'agence se fait par le volume vertical, qui se dresse au bord de la limite mitoyenne ouest du terrain. Elle donne sur un espace traversant et ouvert sur trois étages, qui fait le lien entre la rue et le jardin. Au rez-de-chaussée, une salle d'exposition accueille les visiteurs. Des photographies de réalisations, des maquettes, des prototypes et des morceaux de façades y sont présentés. Elle peut également recevoir des activités culturelles telles que des manifestations musicales et artistiques diverses. Une porte latérale donne accès aux locaux techniques, aux archives, à la salle de détente et de repas du personnel. Un escalier aérien



A



B

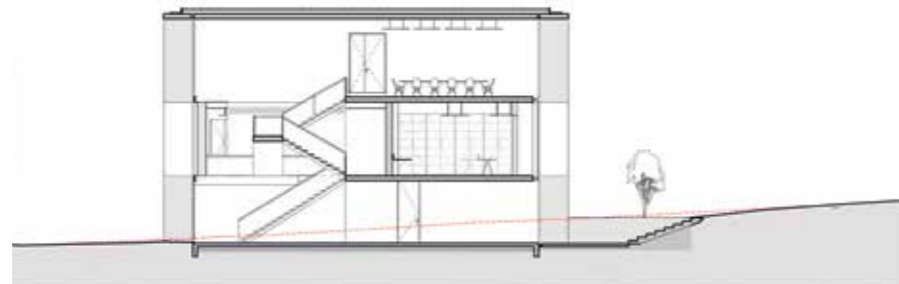
A — L'enchaînement continu des plans horizontaux et verticaux en béton noir dessine la figure, façonne la volumétrie générale et la spatialité intérieure.

B — Vue de la façade sud ouverte sur le jardin dominé par un majestueux cèdre du Liban.

... invite à monter. Il se déploie dans le vide toute hauteur que domine une grande sculpture organique en acier. Suspendue en lévitation dans le vide, « elle représente l'artère de la construction, la circulation verticale et la vie dans l'agence », précise l'architecte.

Fluidité et spatialité

Au premier étage face à l'escalier, le visiteur arrive sur l'accueil et le secrétariat. D'un côté, la banque d'accueil et l'espace d'attente sont en balcon sur le grand vide du hall, tandis que de l'autre, le secrétariat bénéficie d'une vue généreuse, en surplomb sur le jardin. De là, on accède à la salle où sont regroupés le bureau de Pierre Minassian et les postes de travail de ses collaborateurs. Ces derniers se répartissent de part et d'autre d'un axe central baigné de lumière zénithale. Ici, l'espace est fluide et totalement ouvert. Il est ponctué par le rythme de la structure poteaux/poutres et les deux blocs opaques du local des sanitaires et du local de la reprographie. Le sol, le plafond, les parois en béton noir associés aux façades nord et sud entièrement vitrées offrent un cadre de travail de qualité. Chacun profite de la lumière naturelle, des vues sur l'environnement végétal, de la transparence, qui qualifient l'ambiance du lieu. Une grande salle de réunion traversante domine seule au second étage le hall et l'édifice.



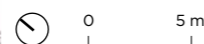
Coupe transversale sur le hall

L'ensemble du projet est construit en béton noir teinté dans la masse à l'aide de pigments. Il est coulé en place dans des banches métalliques neuves et laissé brut de décoffrage. Comme le règlement d'urbanisme du secteur ne définit pas de limite de constructibilité en hauteur, l'architecte a prévu la possibilité de surélever de deux ou trois étages son projet et la structure a été dimensionnée en conséquence. Le bâtiment est conforme à la RT 2012. Comme dans tous ses projets, Pierre Minassian a apporté une attention particulière à la suppression des ponts thermiques. Tous les voiles verticaux des façades sont des doubles murs coulés avec isolation intégrée, en contact avec l'extérieur sont isolées, soit par-dessus pour celle de la toiture-terrasse, soit par-dessous au niveau des places de stationnement protégées.

Les parties extérieures en porte-à-faux des façades nord et sud sont connectées ponctuellement à la structure par des bandes noyées. Elles sont séparées du plancher et du plafond intérieurs par un vide de quelques centimètres laissé entre les points de connexion, au niveau des baies vitrées. Le vide est rempli avec un isolant et les menuiseries des grands vitrages y sont encastrees. « Du fait de la présence importante du béton, ce bâtiment présente une excellente inertie thermique. » Pour illustrer cette affirmation, l'architecte cite, non sans une pointe d'humour, l'anecdote suivante : « Lors du premier hiver de notre installation, nous avons connu une grosse panne de chauffage. L'inertie thermique a alors pleinement joué son rôle. Il a fallu plusieurs jours pour que la température intérieure diminue d'un degré. Nous avons pu continuer à travailler sans désagrément, jusqu'à ce que tout rentre dans l'ordre. » L'été, les débords en porte-à-faux des façades protègent les baies vitrées du rayonnement solaire direct, évitant ainsi tous risques de surchauffe. Au sud, le majestueux cèdre du Liban projette sur le bâtiment son ombre rafraîchissante. Dans ces lieux aux lignes épurées qualifiés par les sols, les murs, les plafonds en béton noir et les vastes baies vitrées, des baffles acoustiques faites sur mesure pour l'agence participent au confort sonore et à l'ambiance sereine des espaces de travail. Le béton noir apporte toute son expressivité à cet édifice qui incarne l'approche architecturale de Pierre Minassian. ■



Plan R+1
 1. Hall
 2. Secrétariat
 3. Espace d'attente
 4. Bureau
 5. Bureaux en open space
 6. Reprographie
 7. Sanitaires



C ___
 Vue de la façade sur rue.

D ___
 Au rez-de-chaussée du hall, une salle d'exposition accueille les visiteurs.

E, H ___
 Les postes de travail se répartissent dans un espace fluide ouvert, où chacun profite de la lumière naturelle, des vues sur l'environnement végétal et de la transparence, qui qualifient l'ambiance du lieu.

F ___
 Espace d'attente au 1^{er} étage du hall.

G ___
 Vue sur le secrétariat et la salle de réunion.

NANTES

LE NANT'ÎLE, 132 LOGEMENTS, BUREAUX ET COMMERCES

Identifiable par ses façades en béton blanc autoplaçant, le Nant'île, inscrit dans une démarche de conception « bioclimatique », conjugue les fonctions urbaines et multiplie les modes d'habiter.

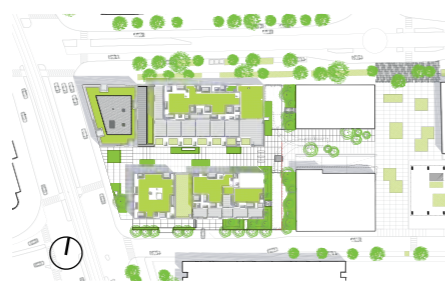
TEXTE : HERVÉ CIVIDINO – REPORTAGE PHOTOS : PATRICK MIARA ; FRANÇOIS DANTART ; WE ARE CONTENTS

Implanté sur l'île de Nantes, le Nant'île combine habitations, bureaux et commerces afin d'apporter mixité et urbanité à un quartier en cours de constitution sur le site des anciennes fonderies des Chantiers de l'Atlantique.

Multiplier les manières d'habiter

C'est avant tout en s'interrogeant sur la question du logement que les architectes et le promoteur Ataraxia ont traité la question des modes de vie et des attentes d'aujourd'hui.

L'enjeu étant de créer une dynamique urbaine riche et multiple, le programme offre des produits immobiliers diversifiés. Il juxtapose des appartements traditionnels à des maisons sur les toits ou des lofts développant jusqu'à 4 m de hauteur sous plafond. L'offre propose également des duplex, des appartements d'angle avec loggia ouvrant à 270° sur le grand paysage, ou des logements équipés de généreuses terrasses agrémentées d'une « pièce indépendante en plus ».



Dans le même esprit, certains biens sont rendus modulables. Par exemple, des T3 traditionnels et des studios sont associés et communiquent les uns avec les autres tout en préservant leurs entrées afin de multiplier les usages (bureau, chambre d'amis, chambre d'étudiant, pour un parent...). D'autres présentent un caractère évolutif grâce à des systèmes de cloisons coulissantes permettant d'isoler un espace pour en faire une chambre ou, au contraire, de l'ouvrir sur le salon pour constituer un large séjour.

Réparties dans les immeubles, ces différentes configurations offrent la possibilité d'habiter en rez-de-chaussée protégé de

plusieurs filtres, de bénéficier de l'agrément de larges terrasses en surplomb de l'espace public, de vivre en duplex sur les toits, ou de profiter « incognito » d'une vue exceptionnelle sur la Loire.

Réfléchis de l'intérieur, les appartements possèdent tous au moins deux orientations, des espaces extérieurs généreux et une double hauteur lorsqu'ils sont en duplex. La dissémination de logements en accession sociale parmi différents immeubles favorise la mixité des occupants.

Une pièce urbaine

Retenue par le promoteur sur oral et présentation de sa démarche, l'agence Leibar & Seigneurin a conçu son projet en lien et en co-construction avec Anne-Mie Depuydt (UAPS) qui, avec Marcel Smets, a poursuivi jusqu'en 2016 le plan directeur de l'île de Nantes initié par Alexandre Chémétoff.

Conjuguant bureaux, commerces en rez-de-chaussée, habitations dans les étages, la réalisation s'inscrit sur le site de l'îlot dit « Citroën » selon un axe est-ouest, en établissant le lien entre la halle du Jardin des fonderies à l'est et le boulevard des Martyrs Nantais de la Résistance, à l'ouest.

Composée de deux ensembles bâtis en lanière, elle génère un entre-deux sans clôture, en instaurant une continuité entre tous les espaces non bâtis.



A, B —
L'opération combine des logements, enserrés dans une résille porteuse en béton blanc autoplaçant, des bureaux, enveloppés par un mur rideau en aluminium, et des commerces en rez-de-chaussée.

...

Dès le pied de façade, cet espace privé ouvert au public gère les porosités piétonnes et visuelles et les accès aux logements en étendant la place des Fonderies sur l'ensemble des espaces libres de l'opération. Il reconnecte ainsi le cœur du quartier à l'axe structurant du boulevard qui relie le centre-ville en favorisant les mobilités douces, le long du trajet du chronobus et du tramway.

Une enveloppe unificatrice

Le programme est directement identifiable par la résille en béton blanc qui enserme les immeubles de logements en développant une géométrie de pleins et de vides parfaitement maîtrisée. À l'image d'un immense moucharabieh, cette peau constellée de percements, carrés ou proportionnels au rectangle d'or, multiplie les cadrages sur le paysage depuis les appartements. Elle se retourne en toiture pour cadrer le ciel au-dessus des derniers niveaux tout en projetant ses ombres sur les parois des habitations. Ainsi protégées, les loggias et les terrasses superposent les plans visuels dans une sorte de mise en abîme. En contrepoint, un prisme de verre de neuf niveaux, structuré par de fines lames d'alumi-

nium anodisées et teintées, abrite 3 300 m² de bureaux dans ses premiers étages et des appartements dans les deux derniers.

Le béton, un choix technique, esthétique et durable

Construits au-dessus d'un étage de stationnements souterrains, les bâtiments sont supportés par une structure en béton coulée en place. L'immeuble de bureaux combine un système constructif poteaux/poutres et des prédalles précontraintes de 10 m de portée. Il est enveloppé par mur rideau en aluminium supportant des vitrages en verre extérieur collé.

Les logements associent quant à eux des éléments porteuses en béton blanc autoplaçant et un ensemble de planchers et de refends réalisés en béton gris. Les façades situées en retrait des loggias sont pour leur part enduites à la chaux afin d'assurer la continuité visuelle de la peau.

Parfaitement homogène, le parement de béton blanc présente un microbublage et de légères variations de teinte à l'image d'une pierre naturelle. Comme le rapporte Anne Tannière, en charge du projet chez Leibar & Seigneurin, « il s'agissait de se rapprocher le plus possible de l'aspect et de la couleur

de la pierre de tuffeau, emblématique du centre historique de la ville de Nantes ».

Au-delà de la plasticité du béton autoplaçant mis en œuvre sans vibration, la qualité d'aspect a été atteinte grâce au travail préparatoire mené avec l'entreprise de gros œuvre Legendre. Ainsi, les moindres détails de réalisation ont-ils été arrêtés à la suite de la construction d'un prototype de façade sur le chantier.

Le soin apporté au coulage dans des banches en acier inoxydable équipées de mannequins en bois, leur nettoyage à l'eau chaude sous pression après emploi et le remplacement des mannequins en cas de défaut ont concouru à l'optimisation de la livraison.

Une conception « bioclimatique »

Dans le respect des principes du Développement Durable, la compacité des volumes, allée à l'implantation de locaux techniques et de commerces faisant office d'espaces tampons en rez-de-chaussée, a participé à une démarche de conception « bioclimatique ». Bien d'autres points ont également concouru à cette orientation. Ainsi les ouvertures des logements, protégées par la présence de loggias, sont optimisées par rapport à la surface habitable afin de limiter l'éclairage artificiel et de couvrir naturellement une partie des besoins en chaleur. De son côté, l'inertie de l'enveloppe en béton assure un excellent confort d'été passif tandis que son niveau d'isolation et l'absence de pont thermique minimisent les besoins de chauffage hivernal. Ce dernier est assuré par le réseau de chauffage urbain de la ville de Nantes, tout comme l'alimentation en eau chaude sanitaire. Les bureaux, quant à eux, sont pourvus de pompes à chaleur réversibles couvrant les besoins de chauffage et de refroidissement.

L'opération atteint un niveau de performance énergétique RT 2012 - 20 % pour la partie logements et RT 2012 - 10 % pour la partie bureaux. ■



C ___
Le parement des bétons se rapproche de l'aspect de la pierre de tuffeau, emblématique de la ville de Nantes.

D ___
Constellées de percements, les façades multiplient les cadrages sur le paysage.

E, F ___
Protégées par les loggias, les ouvertures sont optimisées afin de limiter l'éclairage artificiel et de couvrir naturellement une partie des besoins en chaleur des logements.

G, H ___
Réfléchis de l'intérieur, les appartements possèdent au moins deux orientations, des espaces extérieurs généreux et une double hauteur lorsqu'ils sont en duplex.

COLOMBES

GYMNASE DU COLLÈGE MARGUERITE DURAS

La dalle de toiture de ce gymnase partiellement enterré accueille un jardin sur la quasi-totalité de sa surface, offert à la vue des riverains et des passants.

TEXTE : NORBERT LAURENT – REPORTAGE PHOTOS : LUC BOEGLY

Le nouveau gymnase du collège Marguerite Duras vient en remplacement d'un équipement identique qui fut détruit, en 15-20 minutes, à la veille de son inauguration par un violent incendie provoqué par un court-circuit. Il est signé par l'agence Ropa & Associés Architectes.

Partiellement enterré

L'idée du projet est née lors de la première visite sur le site. Les vestiges du bâtiment incendié avaient été déblayés et le terrain entièrement nettoyé. Ainsi, depuis la cour du collège et le plateau sportif, s'offrait alors au regard une large vue dégagée vers les lointains et sur le tissu pavillonnaire du bas de la ville de Colombes. En revanche, les fondations de l'ancien gymnase n'avaient pas été démolies du fait de l'existence d'une procédure contentieuse en cours à l'époque. Le cahier des charges du concours précisait, que ces fondations seraient à démolir lors du chantier de la nouvelle opération, ce qui nécessitait d'excaver le terrain d'emprise.



Les concepteurs ont utilisé cette contrainte pour définir un projet présentant une architecture partiellement enterrée. Ils ont proposé de creuser plus profondément, afin de réaliser un bâtiment enfoui aux 2/3 permettant ainsi de conserver depuis le collège et les cours des vues dégagées sur les horizons lointains. Le projet s'inscrit dans la logique d'étagement déjà en œuvre dans les espaces récréatifs du collège Marguerite Duras et permet une transition douce entre l'équipement scolaire et le quartier.

« Le nouveau gymnase se présente sous la forme d'une simple dalle rectangulaire de béton, soulignée par ses débords en porte-à-faux et l'acrotère qui la ceinture », précise Djamel Kara, architecte associé et responsable du projet.

« Elle flotte à 4 m au-dessus du sol extérieur et accueille en toiture un jardin sur la quasi-totalité de sa surface. Sous ce plateau, les quatre façades, correspondant à la partie émergente de la salle de sport, sont entièrement vitrées. Ainsi, la transparence est totale, depuis la cour de récréation du collège et le plateau sportif, vers le jardin de pleine terre aménagé entre l'équipement et la rue de Bellevue. Jouxant ce jardin, un autre plateau de moindre dimension et moins élevé abrite la salle de gymnastique. Seul le volume des salles de classe relais émerge de l'ensemble. Il assure une transition d'échelle bienvenue avec le petit bâtiment à R+2 mitoyen. Totalement habillé d'acier inoxydable, il accentue l'intégration du bâti par son reflet permanent de l'environnement urbain. L'espace du collège, bien que protégé de l'extérieur, ne présente aucun caractère d'enfermement. La volumétrie reste à l'échelle du quartier, dominé par l'habitat individuel, en préservant les qualités d'ensoleillement du secteur. »

Le gymnase dispose, au rez-de-chaussée, d'un accès depuis le plateau sportif du



A La dalle de toiture en béton du gymnase, soulevée au-dessus du sol, accueille un jardin.

B, C Sur la rue de Bellevue, le gymnase participe pleinement à l'aménagement paysager et semble posé sur un tapis végétal offert à la vue des riverains et des passants.

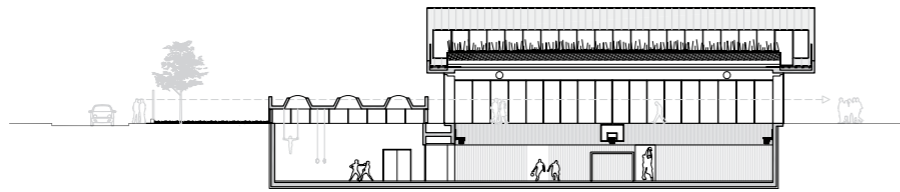
...

collège, mais également d'un accès public, depuis la rue de Bellevue, permettant l'utilisation de l'équipement, hors temps scolaire et en complète autonomie, par les associations sportives municipales. Il en va de même pour les classes relais. Linéaire et traversant, le hall du gymnase est encadré latéralement par des parois entièrement vitrées. D'un côté, il offre des vues plongeantes sur la salle et les activités sportives qui s'y déroulent. De l'autre, il s'ouvre sur la cour de récréation des classes relais. Une fois la porte franchie, depuis la cour comme depuis la rue, il donne accès à deux volées d'escalier droites, qui descendent et conduisent aux circulations desservant les vestiaires et la salle de sport.

Vues et transparences

Les grandes parois vitrées, situées en partie supérieure sur les quatre côtés, laissent une douce lumière naturelle pénétrer généreusement et de façon homogène à l'intérieur de la salle. Elles aménagent également un jeu abondant de vues et de transparences vers le hall, l'extérieur et le ciel, évitant tout sentiment d'enfermement dans cette halle sportive partiellement enterrée. Les débords en porte-à-faux protègent les vitrages des rayonnements solaires perturbateurs, qui pourraient incommoder les utilisateurs du gymnase. Les habillages en bois clair, des dispositifs d'absorption acoustique, associés au sol sportif rouge brique, aux parois vitrées, aux éléments de la structure et aux murs en béton brut laissés apparents, participent à l'ambiance agréable et chaleureuse du lieu.

Une salle de gymnastique, à l'éclairage zénithal abondant, complète, à l'angle ouest, la halle de sport principale, sur laquelle elle s'ouvre par un mur en verre. Ici, l'ambiance est blanche et très lumineuse. Selon le même principe que la grande halle, elle est éclairée naturellement par une ligne de vitrage périphérique de 1 m de hauteur. À cela s'ajoutent 15 lanterneaux qui percent



Coupe transversale

la toiture. Leur épaisseur est suffisamment importante pour éviter la présence de tout rayonnement gênant. La dalle de toiture est portée par une série de petits poteaux reposant sur les murs périphériques, ce qui lui donne une dimension aérienne, presque comme en lévitation sur la salle.

Béton, structure...

L'ensemble du projet est construit en béton coulé en place. La structure de la grande salle est composée d'un ensemble de portiques poteaux/poutres, répartis selon une trame de 6 m. Les poutres d'une hauteur de 1,80 m franchissent une portée de 22 m. Pour la toiture, des prédalles préfabriquées, dimensionnées pour franchir les 6 m de portée, sont posées de poutre à poutre.

En ce qui concerne la partie enterrée du bâtiment, les parois périphériques sont toutes en béton. Côté cour, le mur brut de décoffrage, qui reste visible dans la salle, devait présenter un parement régulier et homogène. Il est réalisé avec un béton autoplaçant mis en œuvre dans des banches métalliques. Pour toutes les autres parois, les voiles contre terre sont exécutés avec du béton projeté sur treillis, qui a été lissé en phase finale. Le bâtiment est conforme à la RT 2012. Étant partiellement enterré et construit en béton, il bénéficie par nature d'une très forte inertie en toutes saisons, et donc minimise ses consommations énergétiques pour le chauffage de manière très significative. Les débords en porte-à-faux de la toiture protègent les baies vitrées des rayons directs du soleil pendant la saison chaude et évitent ainsi tout risque de surchauffe par effet de serre, ce qui participe au confort thermique d'été.

L'architecture de ce gymnase exprime la présence de l'équipement tout en s'inscrivant avec un impact minimum dans le site. « Elle porte une attention bienveillante aux habitations riveraines dont les vues et l'ensoleillement sont préservés, et offre en couverture un sanctuaire de biodiversité en ville. Sur une épaisse couche de terre, euphorbes, graminées et végétations spontanées composent un paysage inattendu », précise l'architecte Djamel Kara.

Architecture et végétalisation

« Le bâtiment est conçu pour participer pleinement au projet paysager qui l'accompagne. Des pins noirs sont plantés en pleine terre entre le gymnase et la rue de Bellevue. Ils offrent au collège un fond de scène de grande qualité et une belle séquence paysagère pour tout le quartier, qui, bien que pavillonnaire, présente un caractère très minéral. Ils sont accompagnés par des plantations basses de types graminées permettant de poser visuellement le gymnase sur un tapis végétal, offert à la vue des riverains et des passants. Le jardin, qui recouvre le toit du gymnase, constitue un épais biotope. Outre ses qualités d'isolation, d'inertie thermique et de rétention des eaux de pluie, il est la réponse à un souci permanent que nous avons d'utiliser chaque toiture comme un prétexte de recolonisation végétale des milieux urbains. Cet espace offert, car hors programme, est accessible depuis les salles de classe relais et permet des ateliers pédagogiques en petits groupes pour suivre l'évolution des végétaux tout au long de l'année. Enfin, il offre aux insectes et oiseaux de passage un havre de tranquillité au cœur de la ville. » ■



D Une douce lumière naturelle pénètre généreusement et de façon homogène à l'intérieur de la salle.



E Vue sur la salle de gymnastique caractérisée par son ambiance blanche et lumineuse.

GRENOBLE

INSTITUT D'ÉTUDES POLITIQUES

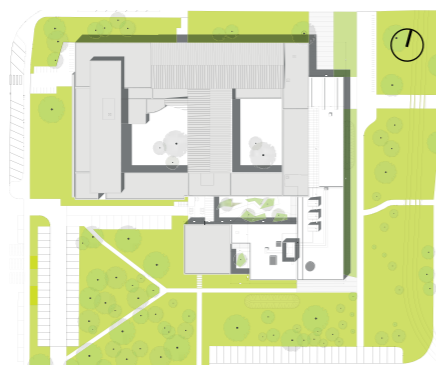
L'extension et la réhabilitation du bâtiment en béton des années 1960 composent un nouvel édifice unitaire qui met en valeur l'Institut d'études politiques sur le campus.

TEXTE : BÉATRICE HOUZELLE – REPORTAGE PHOTOS : LUC BOEGLY

Situé à l'écart de la ville, le campus de Grenoble s'est installé, depuis le début des années 1960, sur un terrain boisé avec, en fond de scène, les montagnes. C'est dans cet environnement privilégié que les premiers bâtiments universitaires ont vu le jour, dont certains ont été labellisés patrimoine du xx^e siècle pour leurs qualités architecturales et notamment pour leur utilisation du béton, à l'instar de la bibliothèque des sciences ou de l'amphithéâtre Louis Weil. Voisin direct de ces constructions remarquables, l'Institut d'études politiques (IEP), construit en 1965 et autrement nommé Sciences Po, présentait un design moins exceptionnel et était marqué par les stigmates du temps.

Une extension restructurante

Ne répondant plus à aucune norme, il devait être réhabilité et surtout être agrémenté d'une extension afin de pallier les manques du programme initial. Situé à la croisée de



deux grands axes et à proximité immédiate de la station de tram desservant le campus, il bénéficiait d'une place stratégique. Il fallait lui redonner un statut et une vraie présence. Les architectes ont pris le parti de se servir du rythme de la structure existante, des poteaux/poutres, des claustras et des pare-soleils en béton brut pour concevoir une extension qui a la particularité de se fondre littéralement avec la construction initiale, de la faire revivre, de lui donner une

nouvelle jeunesse et une belle prestance architecturale. À tel point qu'il s'avère quasi impossible de différencier aujourd'hui l'ancien bâtiment du nouveau.

Une réhabilitation soignée

En termes de programme, l'IEP ne disposait pas de locaux dédiés à l'unité de recherches, le Pacte, une entité administrative indépendante. Le bâtiment d'origine souffrait également d'un manque cruel d'espaces d'échanges permettant de se croiser, de se retrouver, et d'une « vraie » entrée.

L'extension et la restructuration des locaux existants résolvent ces problèmes de surface disponible et d'organisation. La construction ajoutée, en forme de L, vient littéralement se coller à l'ancienne. La jonction se fait par une rue intérieure, sur deux niveaux, qui s'étend le long du bâtiment existant, côté est. Ce nouvel axe offre des espaces de convivialité et une articulation des différents services. Il permet également de mieux se repérer spatialement et de créer deux entrées à chacune de ses extrémités, dont l'une offre au Pacte un accès propre. Les circulations sont désormais fluides et les différents départements facilement repérables. L'ajout de la rue intérieure, en double hauteur, a transformé l'échelle du lieu, lequel semble plus ouvert et baigné de lumière. Si le béton n'est pas l'unique matériau uti-



A —
Au nord, la nouvelle entrée, facilement repérable et à l'échelle de la dimension internationale de l'IEP.

B —
Par leur rythme et le béton brut de décoffrage, les façades de l'extension perpétuent l'esprit du bâtiment d'origine.

...

lisé pour réaliser l'IEP, extension comprise, il n'en demeure pas moins le plus marquant. Matériau de référence pour l'atelier Chapuis-Royer, il avait ici d'autant plus sa place que le projet était entouré de constructions remarquables en béton brut. Il permettait, en outre, de réaliser une extension s'harmonisant avec la construction existante dont la réhabilitation des façades a représenté une étape importante de la réalisation.

Les architectes se sont lancé un défi, celui de marier différentes techniques de béton et de revêtement de manière à homogénéiser l'ensemble du bâtiment, construction d'origine et extension, et d'en offrir une lecture globale.

Le choix original du maître d'ouvrage était de mettre un enduit sur les façades abîmées, présentant des aciers à l'air libre et littéralement envahies par la vigne vierge incrustée dans les parois. Les architectes en ont décidé autrement. Ils ont tout fait pour retrouver leur état d'origine, et cela notamment grâce au savoir-faire d'une entreprise qui a su trouver le *process* adéquat permettant au béton de faire peau neuve, grâce à un nettoyage minutieux des surfaces, au découpage des zones à traiter, au traitement des aciers et à la reconstitution des surfaces ragrénées

avec un enduit minéral ultra fin de la même teinte grise que le béton utilisé pour réaliser l'extension.

Un béton nouveau qui se montre

Et c'est dans ce même esprit de collaboration étroite avec l'entreprise chargée du gros œuvre qu'une très belle qualité de finition des ouvrages en béton brut a été obtenue lors de la réalisation de l'extension. Si plusieurs essais ont été nécessaires pour y arriver, la mise en œuvre a été à ce point soignée que certaines surfaces de béton, qui auraient dû être recouvertes, sont finalement restées apparentes en cours de chantier, à l'instar du plafond de la rue intérieure et de la plupart des parois.

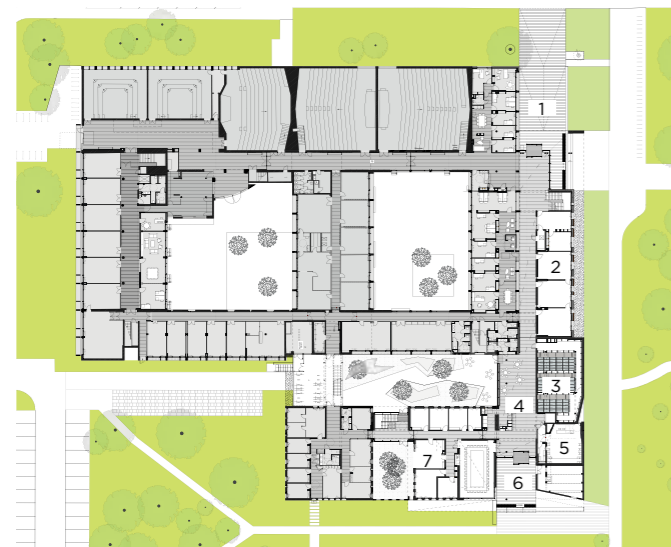
En termes de mise en œuvre, tous les bétons ont été coulés en place, y compris les escaliers extérieurs et intérieurs. Et pour réussir pleinement la symbiose entre ancien et nouveau, deux types de coffrage ont été utilisés. Le premier, en métal, a servi à la réalisation des soubassements et des acrotères dans un béton brut lisse, quasi identique au béton réhabilité des poteaux/poutres d'origine. Le second, en bois, constitué d'une matrice en planchettes brossées pour faire ressor-

tir les veines du bois, rappelle les claustras existants qui agrémentent la façade ouest. Si l'extension, par la restructuration complète de l'organisation des fonctions, a profondément modifié la qualité des espaces, l'homogénéité des surfaces de béton apparent, à l'extérieur comme à l'intérieur, a généré un dialogue permanent entre le dehors et le dedans, entre l'ancien et le nouveau qui ne font plus qu'un.

La pérennité au cœur du projet

L'une des priorités du projet étant de réhabiliter, de remettre aux normes et de maîtriser les dépenses énergétiques du bâtiment existant, la moitié du budget était alloué à cet objectif, incluant l'isolation et la réfection des toitures, ainsi que le remplacement des ouvertures par des fenêtres et portes-fenêtres isolantes, y compris protections solaires et volets roulants. Le but recherché, plus que l'obtention éventuelle d'un label, était, là encore, d'harmoniser extension et parties anciennes, en termes de qualité et de performance thermique afin que celle-ci soit conforme à la RT 2012 pour l'ensemble. Dans cet esprit, la vieille chaudière au fuel a été avantageusement remplacée par une liaison au réseau de chauffage urbain.

L'attention la plus remarquable, en termes de Développement Durable, concerne le choix des matériaux. En effet, si l'idée générale était d'utiliser des matières brutes et vivantes pour obtenir un ensemble architectural cohérent et sensible, le choix du béton, confirmé pour sa pérennité, témoigne d'un réel souci de durabilité, d'entretien facilité et de vision à long terme. Cette préoccupation se traduit également par les autres matériaux mis en œuvre, tel l'acier Corten qui vient habiller les parties de façade isolées par l'extérieur et dont les tons dénuancés de roux forment un duo particulièrement réussi avec le béton, trait d'union atemporel de l'actuel Institut d'études politiques qui impose avec élégance sa nouvelle silhouette au cœur du campus. ■



Plan de rez-de-chaussée

1. Nouvelle entrée de l'IEP
2. Locaux administratifs
3. Archives
4. Rue intérieure
5. Amphithéâtre 120 places
6. Entrée réservée au Pacte
7. Locaux du Pacte



C — À l'extrémité sud de la rue intérieure, l'entrée réservée au Pacte affiche l'importance de ce secteur de recherches.

D — Grâce à une réhabilitation soignée, les façades datant des années 1960 semblent neuves et inchangées.

E — La rugosité du béton brut fait particulièrement écho à la roche des montagnes voisines.

F — Façade réhabilitée et façade nouvelle forment un tout plus qu'homogène.

G — Des bétons bruts de décoffrage d'une telle qualité qu'ils sont restés apparents.

H — La rue intérieure fait le lien entre partie ancienne (à gauche) et extension (à droite).

I — Nouvel axe majeur en double hauteur, la rue intérieure relie et restructure l'ensemble des départements.

NANTES

UNE GARE-PONT EN BELVÉDÈRE

La nouvelle gare de Nantes franchit le faisceau ferroviaire au moyen d'une rue aérienne bordée d'arbres en béton qui relie le centre historique au quartier d'affaires EuroNantes au sud.

TEXTE : DELPHINE DÉSVEAUX – REPORTAGE PHOTOS : WILLY BERRÉ ; THOMAS PASQUIER ; DEMATHIEU BARD

Dans la perspective d'un accroissement du trafic qui devrait doubler d'ici à 2030 pour atteindre 25 millions de voyageurs, SNCF et Gares Connexions ont souhaité transformer la gare pour en faire un pôle d'échange multimodal mieux intégré dans le quartier. Faisant d'une pierre deux coups, le programme prévoyait aussi de franchir le faisceau ferroviaire pour relier le centre historique au nouveau quartier d'affaires EuroNantes-Pré Gauchet au sud. Lauréate du concours lancé en 2015, l'équipe de maîtrise d'œuvre a imaginé une gigantesque rue aérienne entre les deux bâtiments voyageurs existants. S'inscrivant dans le prolongement des aménagements réalisés sur les espaces publics entre la gare et le Jardin des plantes, la nouvelle gare s'apparente à une grande rue aérienne bordée d'arbres en béton. À la fois ouvrage d'art, objet architectural et projet urbain, ce programme est réalisé par l'entreprise Demathieu & Bard et conçu par deux agences d'architecture : Rudy Ricciotti, mandataire de l'ensemble

du projet, Forma6 pour la rénovation des deux bâtiments voyageurs. « *Ce pont-gare est un ouvrage fonctionnel majeur qui permet de franchir le faisceau ferroviaire pour relier les quartiers nord aux quartiers sud* », explique Rudy Ricciotti. « *Il offre en outre une vue panoramique sur la ville et permet aux enfants de voir les trains.* »

Le programme initial proposait d'être plus généreux au nord qu'au sud pour rééquilibrer les polarités. Le projet architectural y déroge en réalisant les mêmes surfaces de part et d'autre reliées par une gigantesque mezzanine vitrée qui traverse le faisceau ferroviaire. « *Ce parti original a fait la différence* », assure Catherine Malleret, architecte associée de l'agence Forma6 et directrice du projet.

« *Il présente d'indéniables aménités en termes d'usage, de surfaces supplémentaires, de rationalité structurelle, de logique économique et de maîtrise financière.* » En effet, cette solution offre quelque 4 000 m² supplémentaires, dont 2 200 m²

Chiffres clés

Dimensions mezzanine : 160 m de long, 25 m de large et 18 m de haut

18 piles : 10 m de haut ; 2,25 m de diamètre

Tablier : 182 poutres préfabriquées en T inversé. Longueur : entre 12 et 24 m. Hauteur : 0,90 m

Béton coulé en place : 4 300 m³

18 « arbres » en béton projeté : hauteur : 5,50 m

Ombrières : BFUP en porte-à-faux, 720 m²

d'espaces de transit et 1 500 m² de commerces. Mieux qu'un simple trait d'union, l'ouvrage s'apparente à une grande rue perchée à 10 m du sol. Cet espace, éminemment spacieux et lumineux, offre des vues panoramiques sur le canal Saint-Félix, la ville et le paysage ferroviaire. Mariant les flux voyageurs, l'activité commerciale et la vie urbaine, il rappelle la salle des pas perdus des grandes gares classiques. À cela s'ajoute une gestion évidente des flux : « *Des porte-à-faux en béton signalent les entrées de la gare* », précise Catherine Malleret. « *À l'intérieur, les circulations verticales sont implantées frontalement et immédiatement visibles. Le maître d'ouvrage a apprécié cette disposition qui facilite les mouvements.* »



A
À 10 m du sol, la couverture de la mezzanine est portée par une allée d'arbres en béton projeté.

...

Structure arborescente

Inspirée de formes arborescentes, la structure porteuse en béton s'élève sur deux niveaux. La première structure, porte le tablier de la mezzanine à 10 m de haut, il s'agit de 18 piles géantes en béton dont la forme organique s'apparente à des troncs enracinés par un réseau de 360 micropieux, dont certains descendent à 25 m de profondeur. Pour la deuxième, au niveau de la mezzanine, les troncs se transforment en une allée d'arbres en béton dont les branches déploient une charpente triangulée qui porte la couverture. En guise de canopée, des ombrières se déploient en porte-à-faux pour protéger du soleil les façades vitrées. Les « troncs » sont en béton blanc, le tablier en béton armé, les « arbres » en métal habillé de béton projeté et les fines membrures de l'ombrière en Béton Fibré à Ultra Hautes Performances (BFUP), matériau d'élection de Rudy Ricciotti. « Le béton est beaucoup plus performant que l'acier ou l'alu », insiste le célèbre architecte. « C'est un matériau à empreinte écologique faible, n'en déplaise aux écologistes obtus. Et puis, ce n'est pas délocalisable : ces bâtiments donnent du travail à beaucoup d'ouvriers sur place. Réduire le besoin de main d'œuvre, c'est aussi réduire l'énergie architecturale. »

Particularités du chantier

La méthodologie de mise en œuvre a privilégié la construction du tiers nord, puis du tiers sud et ensuite de la partie centrale. La singularité du chantier réside dans l'association de techniques complexes de bâtiment et de Génie Civil. Le bâtiment voyageurs nord, construit en 1968, a été conservé et restructuré pour ajouter deux niveaux, l'entresol pour le salon grand voyageur et la mezzanine en R+2. « Pour laisser passer les piles et désolidariser les éléments structurels, il a fallu l'échancre de près de 30 % », explique Grégoire Bougie, directeur du projet chez Demathieu & Bard. « Pour les descentes de charge, nous avons réalisé

des portiques en béton brut dans l'esprit de la construction d'origine. En revanche, la façade est rénovée à l'identique. » Au sud, le hall de 1989 a été détruit et remplacé par un volume similaire au bâtiment nord mais sans les niveaux intermédiaires.

Fabrication des piles

Les neuf piles de deux « troncs » qui portent la mezzanine sont implantées longitudinalement avec des travées comprises entre 14 à 22 m. Les éléments métalliques du coffrage se divisent en 3 pièces pour faciliter le décoffrage. Ils ont été modélisés en 3D et revêtus d'une résine polymère pour garantir la finition lisse du béton blanc. La pompe à béton destinée à alimenter les coffrages est installée à l'extérieur de la gare. Pour ne pas enjambrer les voies et risquer de couper l'alimentation électrique des caténaires, 27 m³ de béton blanc autoplaçant ont été injectés à partir du pied de chaque pile grâce à un tuyau d'alimentation positionné dans un passage souterrain existant. « Le maintien de l'exploitation ferroviaire nous a imposé de coffrer et de ferrailer la nuit pour couler le béton dans la journée », précise Grégoire Bougie. « Nous totalisons plus de 500 nuits travaillées. » Les équipes de LafargeHolcim ont travaillé plusieurs mois pour mettre au point la formule du béton blanc autoplaçant avec un impératif : faire en sorte que le béton reste « liquide » pendant trois heures afin d'éviter tout risque d'obstruction des tuyaux pendant le coulage.

Une sous-face unifiée

Le tablier se compose de 200 poutres en béton armé préfabriquées par l'entreprise Matière. « Ces poutres ont une section en T inversé », explique Thomas Pasquier, ingénieur-architecte chez Lamoureux & Ricciotti, « avec une aile inférieure de 1,20 m de large. Une fois juxtaposées les unes aux autres, elles constituent une plateforme de chantier sécurisée tandis que l'aspect

Les différents bétons

- Piles** : classe de résistance C45/55 béton blanc autoplaçant coulé en place
- Chevêtres et hourdi** : classe de résistance C45/55 gris clair coulé en place
- Voiles bâtiments** : classe de résistance C25/30 et C30/37 coulé en place
- Poutres préfabriquées** : classe de résistance C45/55 béton gris clair
- Arbres** : béton blanc projeté
- Ombrières** : BFUP préfabriqué

continu de la sous-face forme un plafond unifié en béton brut. Les choix techniques rejoignent ainsi les souhaits esthétiques et les exigences de sécurité ferroviaire ! » La mise en place des poutres s'est déroulée de nuit à l'aide d'une grue de 700 t après consignation des voies et des caténaires. Pour assurer le transfert de charge vers les piles, les poutres sont reliées par un chevêtre en béton coulé en place. D'un béton plus foncé que les ailes des poutres, les chevêtres sont visibles en sous-face et permettent de distinguer les éléments de la structure. Après le coulage de la dalle hourdis (20 cm d'épaisseur), les appuis temporaires, des boîtes à sable de 20 cm d'épaisseur installées en pied de palées, ont été démontés par soufflage d'air comprimé.

Béton sculpté

Dans la mezzanine, l'allée d'arbres fait appel à la technique du béton projeté. À l'aplomb des « troncs » et ancrés dans les chevêtres, des tripodes métalliques sont revêtus d'un treillis volumineux qui donne à la structure l'apparence et la matérialité d'un chêne. Le béton est ensuite projeté en plusieurs phases puis modelé et sculpté pour prendre la texture rugueuse et noueuse d'une écorce. L'opération a été réalisée par l'entreprise AAB (Atelier Architectural du Béton). Enfin, les murs rideaux de la mezzanine sont protégés des intempéries par des ombrières en BFUP très finement ornementées et fabriquées par l'entreprise Méditerranée Préfabrication. ■



B La gare-pont s'apparente à une grande rue qui franchit les voies ferrées pour relier le quartier historique au nouveau quartier d'affaires.

C Les baies vitrées sont protégées des apports solaires par des ombrières en BFUP.

D Les piles en béton blanc autoplaçant coulé en place portent la mezzanine.

E Afin de se singulariser, chaque « tronc » varie de 20° son angle d'orientation.

F, G Le tablier est constitué de poutres préfabriquées en béton en forme de T inversé.

PARIS

TRANSFORMATION DE BUREAUX EN 288 LOGEMENTS

Cette reconversion de bureaux en logements témoigne du potentiel de réversibilité de cette architecture iconique en béton dans le respect des objectifs environnementaux actuels.

TEXTE : CHRISTINE DESMOULINS – REPORTAGE PHOTOS : PIERRE L'EXCELLENT ; GILLES EHRMANN ; OLIVIER WOGENSCKY ; CANAL ARCHITECTURE ; ANDREA MONTANO

Intervenant à deux en 1974, sur la colline de Belleville à Paris, Claude Parent (1923-2016), grande figure de l'architecture française, et André Remondet (1908-1998), grand prix de Rome, ont inscrit une pépite brutaliste dans l'éclectisme de la rue de la Mouzaïa pour implanter le siège de la direction de l'Action sanitaire et sociale (DRASS) dans un immeuble neuf au numéro 58 et un bâtiment industriel réaménagé au 66. Connus pour ses recherches sur le travail du béton et la fonction oblique concrétisée avec Paul Virilio à l'église Sainte-Bernadette du Banlay à Nevers, œuvre remarquable classée au titre des monuments historiques, Claude Parent s'est très investi dans l'étude de la modénature de la façade du n° 58. Animé par une œuvre de son amie, le sculpteur Catherine Val, l'immense bandeau lisse du socle rend grâce à l'oblique dans une rythmique de mots sculptés dans le béton. Des éléments

saillants baptisés « dents de mammouth » par les architectes marquent les niveaux de cette façade d'apparence défensive. Des tourelles en béton rainuré à l'image revendiquée de « serre-livres » encadrent la superposition des bandeaux crénelés en béton préfabriqué cernant les baies, et l'articulation de deux tourelles dessine une faille qu'éclairent de grands vitrages. À l'entrée, les nez de dalle en béton s'arrondissent en reliant un grand fût saillant.

Reconvertir et non détruire

À la suite du départ de la DRASS en 2010, le 66 devient un foyer de l'Armée du Salut, le 58 étant délaissé après l'expulsion d'un squat d'artistes. Lancée en 2014, selon un dispositif de la loi Duflot, la reconversion a permis à l'État de céder cet ensemble et une parcelle attenante à la ville de Paris. À charge pour la Régie immobilière de la ville de Paris (RIVP) de créer des logements en orchestrant une opé-

ration tiroir en deux phases pour réinstaller le centre d'hébergement de l'Armée du Salut au 66 et créer au 58 une résidence pour étudiants et jeunes travailleurs, des fabriques en *coworking* et des ateliers d'artistes. Lauréats d'une consultation en procédure adaptée, l'Atelier Canal, les BET Khephren et Espace Temps ont réalisé le projet avec GTM Vinci. « *Le coût d'une rénovation dépasse souvent la valeur d'une construction neuve et l'effort à produire est démesuré pour offrir une nouvelle vie à un bâtiment dépourvu de magie et inapte à accueillir de nouveaux usages* », dit l'architecte Patrick Rubin. « *Les plans originaux du 58 contenant les règles d'anticipation d'une architecture durable et tous les atouts de la réversibilité, transformer ces bureaux en une typologie de micro logements s'est avéré très positif.* » Parfaitement réceptifs au nouveau programme, la structure en poteau/poutre béton et le plan libre de l'existant ont permis cette mutation des plateaux sans grandes modifications de l'ossature. Les façades comme les circulations verticales dont un escalier Chambord à double volée sont conservées et restaurées de même que l'éclairage par les failles de la façade. Pour répondre à la nouvelle fonction, des réseaux fluides et gravitaires et des cloisonnements acoustiques propres à l'habitat ont été créés.



A —
Façade principale rue de la Mouzaïa avec ses « dents de mammouth » en béton qui marquent les niveaux et ses « serre-livres ».

B —
Le béton brut et les menuiseries donnent une apparence domestique aux façades rénovées, dont le dessin est conservé.

...

Revisiter l'architecture du 58

Les solutions constructives initiales et celles adoptées par Canal architecture révèlent le génie des lieux dans sa sobriété. Du rez-de-chaussée aux toitures en passant par le double escalier, les espaces sont remodelés pour faire émerger des volumes singuliers et des logements originaux, confortables et plaisants : studios pour jeunes, colocations, ateliers duplex en double hauteur autour d'un jardin, services partagés, terrasses.

« Avec l'entrée et une faille de lumière centrale, il y a dans ce bâtiment sériel une écriture classique lisible dans le traitement des angles par Claude Parent et il est parfaitement distribué par les deux escaliers d'une bande centrale », ajoute Patrick Rubin qui a recréé une rue intérieure au rez-de-chaussée pour différencier les trois accès vers les ateliers d'artistes, les espaces de *coworking* et les résidences étudiants travailleurs.

Tout en conservant son dessin, il a donné de l'amabilité à la façade en la « dé-datant » en substituant aux anciennes fenêtres en aluminium, des menuiseries en chêne qui magnifient la modénature de l'architecture en béton. Son expérience dans les « logements jeunes » et la transformation d'édifices existants et son aptitude à ruser avec les normes transparaissent dans sa façon de conserver et de traiter la double volée de l'escalier, ainsi que dans la diversité des typologies favorisant la colocation et le partage. Les petits bunkers

Évolutivité des typologies sur un même plateau

des anciens pavillons de gardien sont aussi réinvestis et des ateliers d'artistes sous verrière sont gagnés sous les parkings.

Restaurer les bétons

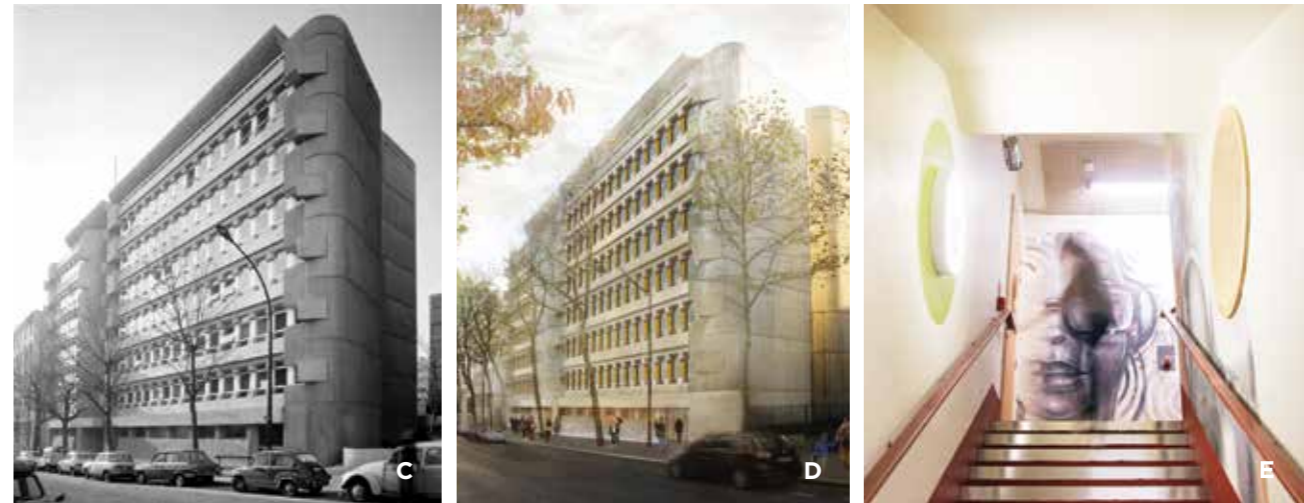
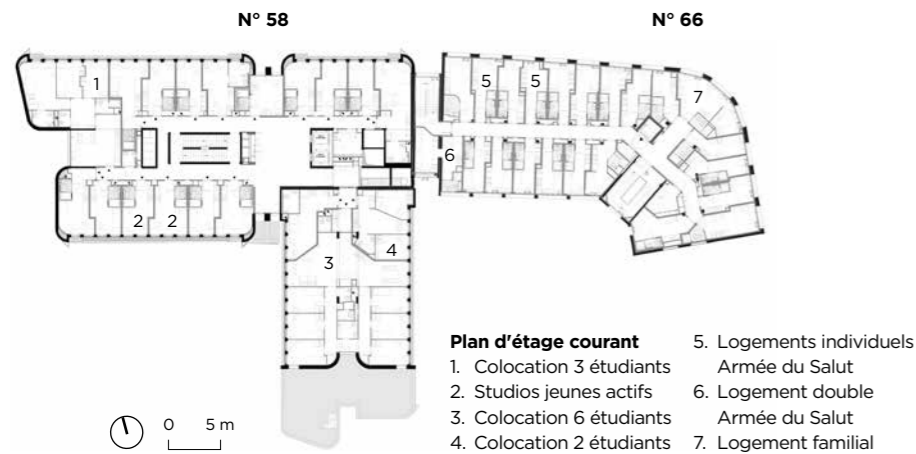
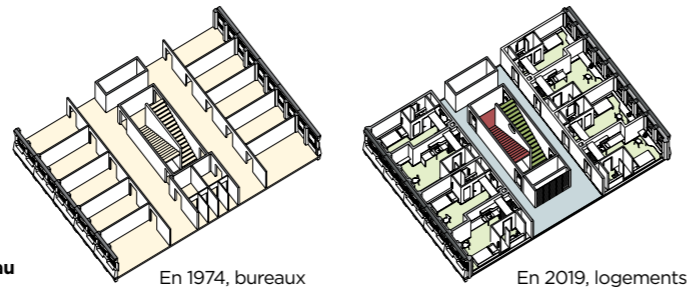
Cette reconversion a nécessité la mise à nu des structures et la conservation des façades, des éléments d'enveloppe et des aménagements intérieurs. Les équipements techniques ont été remplacés et mis aux normes en termes de confort thermique, d'acoustique, de signalétique, d'accessibilité et de choix environnementaux. La restauration a aussi magnifié l'œuvre de Catherine Val ainsi que des graffitis nés de la période du squat également préservés.

L'entreprise GTM Vinci a pris toutes les précautions permettant de répondre aux exigences d'une mise en œuvre soignée. Outre leurs études minutieuses, leurs investigations constructives et des prototypes, les architectes ont pris pour bases une étude patrimoniale, un entretien avec Claude Parent, un diagnostic, des archives, des prélèvements et des analyses des bétons. Des tests de nettoyage et l'intervention de laboratoires spécialisés ont permis de définir la méthodologie d'intervention. D'autres tests ont

débouché sur la formulation d'un mortier fibré de réparation dont les teintes et les dosages sont adaptés selon la localisation avec du sable jaune et des ciments blancs ou gris. De tout cela est résulté un parti de réhabilitation clair quant à la réparation et au nettoyage soigné des bétons du 58 où les effets graphiques et sériels et les percements sont conservés. Des matériaux bruts associés au béton et des menuiseries en chêne ont restitué en façade une apparence domestique et chaleureuse. Aujourd'hui, leur traitement chromatique souligne et valorise l'écriture architecturale et leur rapport à la ville.

Des vertus environnementales

Des interventions ciblées (patio, puits de lumière) favorisent la diffusion de la lumière naturelle jusqu'aux sous-sols. L'opération respecte le Plan Climat de la ville de Paris, la certification Cerqual PH&E avec option performance et elle a obtenu le label BBC Effnergie Rénovation. Le fait de conserver la structure et l'enveloppe existantes participe à la réduction de l'empreinte carbone. En adéquation avec la protection patrimoniale des façades, la performance thermique tient à la création d'un manteau thermique intérieur : remplacement et déport des menuiseries, isolation intérieure des façades, toiture végétalisée. Des stores extérieurs améliorent le confort thermique d'été comme d'hiver. Dans un souci de frugalité, les performances énergétiques relèvent d'une approche passive et d'équipements simples : enveloppe thermique performante, chaudière gaz à condensation, récupération de chaleur sur les eaux usées constituée d'une pompe à chaleur préchauffant l'eau chaude sanitaire. Maître d'ouvrage, maître d'œuvre et entreprise générale ont reçu le *Geste d'Argent* 2019 pour cette réalisation. ■



C ___
1974. Le bâtiment peu après sa livraison initiale.

D ___
2019. Presque un demi-siècle plus tard...

E ___
Des graffitis nés de la période du squat sont préservés et mis en valeur.



F ___
Sur le soubassement, l'œuvre du sculpteur Catherine Val.

G ___
Détail des « serre-livres ».



H ___
Au rez-de-chaussée, la rue intérieure distribue les 4 fonctions du bâtiment.



I ___
Vue d'un espace partagé dans un logement en colocation.

PANAMA

PONT DE L'ATLANTIQUE SUR LE CANAL DE PANAMA

Avec une portée centrale de 530 m, le pont de l'Atlantique est le plus grand pont haubané du monde intégralement en béton. Un ouvrage exceptionnel, fruit de nombreux exploits techniques.

TEXTE : OLIVIER BAUMANN – REPORTAGE PHOTOS : PHOTOTHÈQUE VINCI ET FILIALES ; FRANCIS VIGOUROUX

Depuis son ouverture en 1914, le canal de Panama constitue un point de passage stratégique pour le commerce maritime mondial. Traversant un isthme étroit selon un axe nord-sud, il permet de relier les océans Atlantique et Pacifique sur une distance de 77 km. Son élargissement, décidé par le gouvernement panaméen pour augmenter le trafic et permettre le passage des navires Post-Panamax, parmi les plus gros de la planète, a donné lieu à des travaux titanesques qui se sont achevés par l'inauguration du nouveau canal en juin 2016, après neuf années de chantier.

Record du monde de portée

Alors que le canal coupe le Panama en deux, les liaisons d'une rive à l'autre sont rares. Il a fallu attendre 1962 pour voir la mise en service d'un premier lien fixe, le pont des Amériques, un ouvrage routier en arc à treillis situé dans la capitale, Panama City, au-dessus de l'entrée côté Pacifique du canal. Un deuxième ouvrage, le pont à haubans du Centenaire, a été ouvert en 2004 à une quinzaine de kilomètres au nord du pont des

Amériques, principalement pour désengorger ce dernier. Ce n'est qu'à l'occasion de l'élargissement du canal que le gouvernement décida de créer un 3^e pont, enjambant cette fois le canal du côté Atlantique, au niveau de Colón, la deuxième ville du pays. Cet ouvrage permettrait de passer des continents sud à nord-américains indépendamment du fonctionnement des écluses du canal à Gatún, empruntées jusqu'alors par les automobilistes. Il a confié la responsabilité de sa maîtrise d'ouvrage à l'Autorité du canal de Panama (ACP).

En octobre 2012, l'ACP a attribué le marché de la construction du pont de l'Atlantique à Vinci Construction Grands Projets, en concurrence avec deux consortiums internationaux.

Le marché porte sur la réalisation de l'ensemble des ouvrages à 2 x 2 voies traversant le canal sur une longueur de 4,6 km, dont 3,1 km d'ouvrages d'art exceptionnels : les viaducs d'approche sur 2 km et le pont de l'Atlantique proprement dit, long de 1 050 m. Avec une portée centrale de 530 m ménageant un tirant d'air de 75 m de haut pour

Chiffres clés

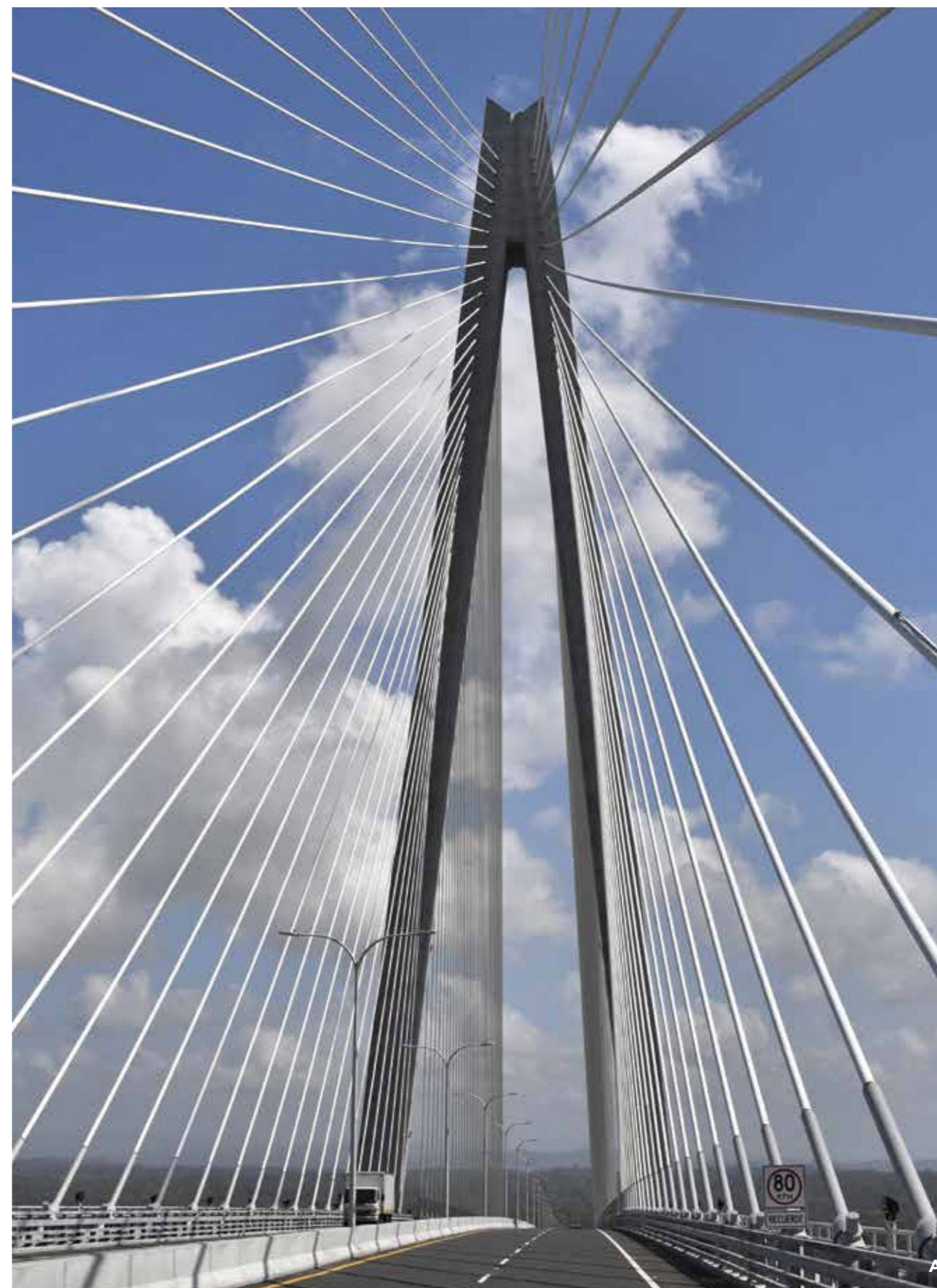
Coût de construction : 366 M\$

Béton : 200 000 m³

Armatures : 35 000 t

Coffrages : 250 000 m²

laisser passer les porte-conteneurs de type « Post-Panamax », ce dernier établit un record : il s'agit du plus long pont haubané en béton au monde. « La zone de construction, sur la façade atlantique, est soumise à une ambiance marine parmi les plus corrosives du monde », explique Gilles Dumoulin, directeur du projet pour Vinci Construction Grands Projets. « C'est en raison de cette adversité climatique qu'une solution technique entièrement en béton armé a été préférée par l'ACP à l'emploi d'une structure métallique. » Le pont haubané est ainsi composé d'un tablier en béton armé précontraint très fin (23,5 m de large pour 2,8 m d'épaisseur) constitué de deux poutres caissons. Chacun des 128 voussoirs de l'ouvrage est suspendu à ses extrémités par une paire de haubans. Les 256 haubans, répartis en deux nappes latérales inclinées, sont ancrés sur la moitié supérieure des pylônes de 212,5 m de hauteur dont les jambes forment un « delta » de pente 10/1.



A — Ancrés sur les pylônes de 212,5 m de haut, les 256 haubans sont répartis en 2 nappes latérales inclinées.

...

Une véritable école des ponts

Démarré en janvier 2013, le chantier avançait sur les deux rives en même temps. « Notre projet constituait une superbe école des ponts puisque nous avons mis en œuvre trois grandes familles de techniques de construction », évoque Gilles Dumoulin. Tandis que les extrémités de chaque viaduc d'accès étaient réalisées par poussage des tabliers en béton (900 m au total), les parties côté canal étaient constituées de voussoirs en béton coulés en place par encorbellements successifs (1 km au total). Le tablier du pont à haubans a quant à lui été construit en place, voussoir après voussoir, grâce à quatre équipages (coffrages) mobiles, pesant chacun 240 t, et ce, de manière parfaitement symétrique. « La construction était symétrique par rapport à chacun des pylônes, pour éviter les déséquilibres de charges », précise Laurent Agostini, directeur technique du projet pour Vinci Construction Grands Projets.

Le défi du positionnement des haubans

De la mise en œuvre des 432 pieux de grandes dimensions des fondations (jusqu'à 2,5 m de diamètre et 50 m de profondeur) à l'édification des pylônes géants en passant par la mise en tension progressive des haubans tenant les voussoirs, les défis techniques relevés par les équipes du chantier furent innombrables. L'un des plus complexes était celui du positionnement des ancrages des haubans dans les pylônes. « Malgré leur taille imposante, les pylônes possèdent en réalité une faible inertie dans le sens longitudinal du pont : très flexibles, ils se déforment à la manière d'un "bambou" à la moindre variation de température ou à chaque nouvel ajout de charge, un nouveau voussoir par exemple dont la charge est transmise sur le pylône par les haubans déjà installés. Or, avant le bétonnage de la levée du pylône, nous devions positionner les ancrages des haubans, dont chacun

...

Avis d'expert

Lionel Linger, directeur du pôle matériau béton de Vinci Construction Grands Projets

« Nous devons bâtir un ouvrage d'art exceptionnel dans une ambiance agressive pour les bétons. »

Soumis à un climat tropical marin humide très agressif, les bétons du pont de l'Atlantique devaient répondre à des performances mécaniques très élevées ainsi qu'à une grande durabilité, l'ouvrage étant dimensionné pour une durée d'utilisation de cent ans. Lionel Linger, directeur du pôle matériau béton de Vinci Construction Grands Projets, explique comment les équipes d'experts sont parvenues à relever ce défi.

Les bétons constituant la structure des ouvrages d'art que vous avez construits devaient répondre à des performances très élevées. Avez-vous rencontré des difficultés dans leur formulation ?

Oui, de nombreuses ! L'une des grandes problématiques pour les ingénieurs du chantier a notamment résidé dans la capacité à formuler des bétons offrant des performances stables au cours du chantier. Au Panama, il est en effet très difficile de trouver des granulats et des ciments de qualités constantes. D'une fabrication à l'autre, les caractéristiques pouvaient différer grandement. Cette grande variabilité a obligé l'équipe projet à stocker de grandes quantités de matériaux sur site et à mettre en place des contrôles qualité drastiques en amont de la production du béton. Par ailleurs, nous ne pouvions pas, par manque de disponibilité localement, utiliser des cendres volantes ou des laitiers moulus, des additions que nous utilisons d'habitude couramment dans la plupart de nos formulations pour renforcer leur durabilité et réduire leur empreinte carbone. Et ce, d'autant que le maître d'ouvrage imposait des spécifications hybrides drastiques, mêlant exigences performantielles et exigences prescriptives, ce qui limitait le choix du type de matériaux qui pouvaient être utilisés ainsi que les latitudes de formulation des bétons.

Comment se manifestait cette limitation ?

Lors de la préparation du coulage des pièces massives par exemple, sous des températures extérieures qui atteignaient souvent les 35 °C. En fonction des matériaux que nous avions à disposition, nous étions obligés de réaliser des modélisations thermo-numériques complexes pour être capables d'anticiper les conditions de mise en œuvre, sachant que la température maximale à cœur du béton était limitée à 75 °C et le différentiel de température entre le cœur et la peau à 25 °C. Lorsque ces critères seuils ne pouvaient pas être respectés avec les moyens classiques (refroidissement des granulats, eau froide, glace pilée) de production du béton, nous étions contraints de devoir refroidir le béton.

...



B Les voussoirs du tablier des viaducs d'accès côté canal ont été construits en place par encorbellements successifs.

C Pour éviter de multiplier les transports par barges à travers le canal, la quasi-totalité des éléments structurels sont coulés en place.

D Le chantier comprenait la construction de 4,6 km d'ouvrages à 2 x 2 voies, dont 3,1 km d'ouvrages exceptionnels.

E Pendant les travaux, afin d'éviter que les efforts soient trop importants en pied de pylônes, des butons provisoires étaient installés entre les deux jambes.

F Le bétonnage de la zone de clavage permet de solidariser les deux fléaux du pont à haubans.

...

Quels moyens de refroidissement avez-vous utilisés ?

Le refroidissement était réalisé soit directement dans la toupie, en injectant de l'azote liquide qui permettait de réduire encore plus la température du béton frais au pied du coffrage, soit à l'intérieur même des éléments structurels, en faisant circuler de l'eau dans des tubes noyés dans la masse lors du coulage pendant plusieurs jours après le coulage (technique dite du *post-cooling*).

À combien de types de bétons avez-vous eu recours pour la construction de l'ensemble des ouvrages ?

En tout, trois familles de formulations ont été utilisées sur le chantier : pour les pieux de fondation des piles et des pylônes, la formule était très fluide avec un liant intégrant des pouzzolanes naturelles et de la fumée de silice. Pour les éléments de structures massives, le béton était formulé avec ces mêmes constituants proportionnés pour limiter la chaleur d'exothermie, mais pas suffisamment pour éviter de devoir les refroidir. Enfin, pour les voussoirs courants, qui nécessitaient une forte résistance au jeune âge pour pouvoir augmenter la cadence des cycles de production, était ajoutée une plus forte proportion de ciment à base de clinker Type II selon la classification des normes américaines (équivalent à CEM I PM selon la terminologie française).

...

forme un angle différent avec le pylône, avec une tolérance angulaire très faible (0,3° vis-à-vis de la position absolue prévue dans le design). » Si le tube d'ancrage d'un hauban n'était pas correctement orienté, le risque existait en effet que le hauban frotte contre l'extrémité du tube et s'use prématurément. « Cette orientation doit être la bonne, sachant que le tube est placé pendant une phase de construction où ni le tablier, ni le pylône n'est dans sa position définitive », précise Laurent Agostini. Les équipes ont ainsi dû mettre en œuvre un contrôle géométrique précis doublé d'une méthode de construction très élaborée conçue pour permettre aux tubes d'ancrage des haubans de se trouver dans un alignement parfait en position finale. Le moment de vérité eut lieu en août 2018 lors du clavage du tablier. « C'est lors de cette opération, où les deux moitiés de tablier se rejoignent, chacune formant un porte-à-faux de 265 m de long, que nous avons réellement su que le chantier serait

une réussite », se rappelle Gilles Dumoulin. Après avoir ajusté la tension et la longueur des haubans, les deux fléaux se sont ainsi parfaitement positionnés l'un en face de l'autre, et le tablier, à l'issue d'un ultime bétonnage de la zone de clavage, formait une structure continue de 530 m de long.

Une reconception au fil du chantier

En termes de planning, l'une des difficultés supplémentaires du chantier tenait dans le fait que les équipes de Vinci Construction Grands Projets ont dû reconcevoir le projet alors même que le chantier avait démarré. « Initialement, nous devions en assurer uniquement la construction, la conception ayant été menée en amont de l'appel d'offres », se souvient Gilles Dumoulin. Mais à travers plusieurs avenants successifs, il nous a été confié la responsabilité du design. « Nous avons dû recalculer l'intégralité de l'ouvrage en respectant néanmoins son architecture initiale. Sachant qu'un pont constitue un type d'ouvrage pour lequel

les méthodes d'exécution sont intégrées à la conception, la coordination entre les équipes des bureaux d'ingénierie et celles du chantier n'a pas été une mince affaire », se rappelle Laurent Agostini.

De la préfabrication au coulage en place

Ce changement de conception a notamment porté sur le mode de production des voussoirs. À l'origine, ceux-ci devaient tous être préfabriqués. Mais cela aurait nécessité de multiplier les transports de voussoirs par barge d'une rive à l'autre du canal. Or, avec un trafic compris entre 40 et 50 bateaux de grande taille chaque jour, ce flux traversant aurait créé un vrai casse-tête logistique. « C'est pourquoi nous avons décidé de couler en place la quasi-totalité des éléments structurels des ouvrages », justifie Gilles Dumoulin. Deux centrales à béton ont ainsi été installées : une sur chaque rive. « Le béton était ensuite livré sur site par l'intermédiaire de camions toupie, puis mis en œuvre à la benne par grue pour les pylônes, ou par pompage pour les voussoirs du tablier. Nous avons effectué des pompages sur plus de 330 m de longueur », se rappelle Lionel Linger. « Dans ces cas, les bonnes fluidité et ouvrabilité du béton constituaient des paramètres déterminants. »

Au-delà des problématiques techniques, l'un des défis majeurs du chantier se trouvait du côté de la sécurité. « Nous avons dû former nos compagnons, tous recrutés localement, afin qu'ils apprennent à travailler selon des standards beaucoup plus exigeants que ceux qu'ils connaissaient », confie Gilles Dumoulin. Avec un résultat très satisfaisant à la clé : « Nous n'avons pas eu un seul accident grave sur toute la durée du chantier », se félicite le directeur de projet. À l'issue d'un chantier de six ans qui aura compté jusqu'à 1 200 personnes se relayant 24 h/24 et pratiquement 7 j/7, le pont de l'Atlantique a été mis en service le 2 août 2019. ■



G



H

G Les voussoirs du pont à haubans sont construits de manière symétrique par rapport à chacun des pylônes, afin d'éviter le déséquilibre des charges.

H Avec une travée centrale de 530 m, le pont de l'Atlantique détient le record du monde de longueur pour un ouvrage haubané en béton.

Trophée béton, inscrivez-vous !

En raison du contexte actuel de crise sanitaire, les inscriptions ont été prolongées pour faciliter l'inscription des étudiants



Catégorie **Écoles**, inscriptions jusqu'au 30 octobre 2020

Les futurs architectes sont invités à présenter leur projet de fin d'études utilisant le béton de façon judicieuse. Peuvent s'inscrire les étudiants ayant présenté leur PFE aux sessions de 2019 et 2020, dans toutes les écoles d'architecture en France. La catégorie Trophée béton **PFE** est dotée de trois prix, d'une valeur de 3 000 à 5 000 euros.

La catégorie Trophée béton **Studio**, dotée d'un **prix spécial** d'une valeur de 2 000 euros, concerne les étudiants en architecture en cours de cursus (licence 1, 2, 3 et master 1) en 2019-2020. Il leur faut réinterpréter librement une œuvre emblématique de l'architecture en béton construite dans le monde au xx^e ou au xxi^e siècle.

Catégorie **Pro**, 2^e édition en 2021

Celle-ci est maintenue, mais reportée en 2021 en raison du contexte actuel de crise sanitaire



Trophée béton **Pro** est une distinction, qui met en lumière des réalisations architecturales remarquables en béton, construites en France lors des cinq dernières années.

Un jury de personnalités sélectionne 25 bâtiments emblématiques. Les résultats seront valorisés par des parutions dans *Le Moniteur*, le hors-série annuel de la revue *AMC, Construction Moderne*, une mise en ligne sur la Galerie d'architecture Web Trophée béton, un relais sur tous les réseaux sociaux, un vote du Prix du Public sur Facebook.

Retrouvez les réalisations primés pour la première édition sur www.trophee-beton.com

Trophée béton est organisé par les associations *Bétocib* et *CIMbéton* et la fondation *EFC*, placés sous le patronage du ministère de la Culture.

6^e édition du concours **Béton et eau**



Béton et eau, une pluie de solutions pour créer la ville éponge de demain, est un concours destiné aux élèves en école d'ingénieurs ou aux étudiants en IUT Génie Civil.

Le but : proposer ou imaginer des solutions constructives à base de béton pour créer la ville du futur. **Le fil rouge** : être innovant et réaliste, tenir compte des dimensions environnementales et sociétales. Le jury désignera deux groupes lauréats : l'un pour les écoles d'ingénieurs, l'autre pour les IUT.

Les groupes lauréats se verront attribuer les prix suivants : une présentation du projet lors du colloque « Le Pont » à Toulouse en octobre 2020, une parution dans « Info BPE et Pompage », des chèques-cadeaux (1 500 euros) à partager entre les gagnants.

Contact : Gwana.MARQUES@unicem.fr.



Prescriptions techniques : « Les bétons apparents » ÉDITION 2020

Bétocib vient de sortir un guide technique sur les bétons apparents.

Destiné aux professionnels, cet ouvrage, complet, comporte l'information technique à connaître pour bien prescrire : mise en œuvre, conditions de réception, protection, entretien, réparation, références normatives...

Ce document se veut essentiellement pratique. Il apporte une aide au maître d'ouvrage dans ses choix, au maître d'œuvre dans la conception de son projet, à l'entreprise dans le dialogue qu'elle entretient avec eux. « Pour continuer à jouer le rôle indispensable que lui confèrent ses qualités tout en répondant à l'impératif catégorique de s'inscrire dans une perspective de Développement Durable, le béton se réinvente. Il évolue dans sa matière, dans ses modes de fabrication et dans ses utilisations... La qualité de la peau du béton est le produit de nombreux facteurs : composition du béton, matériau de coffrage, mode de coulage et de démoulage. Par cet ouvrage, c'est la connaissance de ces facteurs et le soin porté à cet enchaînement de savoir-faire que Bétocib souhaite promouvoir chez tous les acteurs de l'acte de construire en béton. » Étienne Tricaud, architecte-ingénieur, président de Bétocib.

Auteur : Bétocib – 166 pages – Document technique gratuit à télécharger sur : betocib.net

PROFITEZ DE LA NOUVELLE FORMULE DE **CONSTRUCTION MODERNE**

ABONNEZ-VOUS DÈS MAINTENANT

SUR **CONSTRUCTION-MODERNE.INFOCUMENTS.FR**

La revue **CONSTRUCTION MODERNE** évolue. Pour suivre les usages bien sûr. Mais avant tout pour continuer à vous informer avec exigence et passion sur l'architecture d'aujourd'hui, ses projets et les femmes et les hommes qui la font.



UN NOUVEL ESPACE DIGITAL

Retrouvez tous les projets et toutes les archives de la revue avec des fonctionnalités inédites : carte interactive, zoom et plein écran sur les illustrations et les schémas techniques, formulaire pour soumettre votre projet...

UNE ÉDITION ANNUELLE AU FORMAT PAPIER

Chaque année, recevez la sélection des projets les plus emblématiques au format papier ou électronique.

UNE NEWSLETTER TOUS LES MOIS PAR E-MAIL

Recevez les derniers articles parus directement sur votre e-mail avec un lien direct pour les consulter en intégralité en ligne.

RENDEZ-VOUS SUR **CONSTRUCTION-MODERNE.INFOCUMENTS.FR**

Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet
Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes les archives de la revue

Pont de l'Atlantique au Panama
Architectes : China Communication Construction
Company (CCCC) et Louis Berger Group
Photographe : photothèque VINCI et filiales

