

CONSTRUCTION

MODERNE

N° 103 2^E TRIMESTRE 2000



Sommaire – n° 103



>>> En couverture : le palais des Congrès à Paris.

		PAGES
réalisations	PARIS – Palais des Congrès	01 06
	Architecte : Christian de Portzamparc	
	Grandeur et quintessence d'un nouveau palais	
solutions béton	PARIS – Logements	07 11
	Architecte : Michel Kagan	
	Une architecture dans l'esprit du lieu	
réalisations	NANCY – Deux projets	12 16
	Architecte : François Noël	
	Béton et patrimoine, un accord parfait	
solutions béton	Inertie thermique	17 21
	Le confort d'été	
réalisations	PARIS – Siège SNCF	22 27
	Architectes : Jean Mas et François Roux	
	SNCF : le choix de la transparence	
réalisations	STRASBOURG – École de chimie	28 31
	Architecte : Michel Spitz	
	Une école en harmonie avec la nature	
réalisations	GRENOBLE – Sièges sociaux	32 35
	Architecte : Michel Janik	
	Le béton, pour construire une image de marque	
actualités	• Manifestation	PAGE 36

Éditorial

Ce numéro paraît dans une période riche en événements :

- Jean-Carlos Angulo prend la succession d'Antoine Gendry à la présidence de Cimbéton et Frédéric Velter est nommé au poste de directeur général où il succède à Michael Téménidès.
- Les relais qui sont pris interviennent dans un moment marqué par la parution simultanée du livre *Construire avec les bétons* et de l'annuel spécial *Ouvrages d'art de Construction moderne*.

Ces deux publications témoignent de la vitalité des activités de Cimbéton et prolongent ses actions permanentes dans la continuité de sa mission de centre d'information sur le ciment et ses applications.

Bernard DARBOIS,
directeur de la rédaction

CONSTRUCTION MODERNE

Revue d'information de l'industrie cimentière française

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Michael Téménidès
DIRECTEUR DE LA RÉDACTION : Bernard Darbois
CONSEILLERS TECHNIQUES :
Bernard David ; Jean Schumacher

CIMbéton

CENTRE D'INFORMATION SUR
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

7, place de la Défense • 92974 Paris-la-Défense Cedex
Tél. : 01 55 23 01 00 • Fax : 01 55 23 01 10

• E-mail : centrifno@cimbeton.asso.fr •
• internet : www.cimbeton.asso.fr •

CONCEPTION, RÉDACTION ET RÉALISATION :
ALTEDIA COMMUNICATION
5, rue de Milan – 75319 Paris Cedex 09

RÉDACTEUR EN CHEF : Norbert Laurent

RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT : Pascale Weiler

Pour tout renseignement concernant la rédaction,
contactez Aurélie Creusat – Tél. : 01 44 91 51 00
Fax : 01 44 91 51 08 – E-mail : acreusat@altedia.fr



Grandeur et quintessence d'un nouveau palais

●●● TRANSFORMER L'IMAGE DU PALAIS DES CONGRÈS DE PARIS ET CRÉER 45 000 M² SUPPLÉMENTAIRES DE BUREAUX, DE SALLES DE RÉUNION ET DE SURFACES D'EXPOSITION, TELS ONT ÉTÉ LES OBJECTIFS POURSUIVIS PAR CHRISTIAN DE PORTZAMPARC DANS SON PROJET D'EXTENSION. POUR TRADUIRE CETTE VOLONTÉ, L'ARCHITECTE PARISIEN A DESSINÉ UNE GIGANTESQUE FAÇADE INCLINÉE, EN BÉTON ARCHITECTONIQUE BICOLORE, QUI S'OUVRE SUR LA PORTE MAILLOT. UN GESTE FRANC ET RECTILIGNE QUI JETTE LES BASES DE LA REQUALIFICATION D'UN DES ESPACES MAJEURS DE L'AXE HISTORIQUE PARISIEN.



Paris, porte Maillot. L'extension du palais des Congrès n'a pas échappé aux automobilistes parisiens qui circulent ici par dizaines de milliers chaque jour. L'image du bâtiment qui occupe en totalité l'un des côtés de la place est totalement transformée par son extension dont le plan en "U" enserrme l'ancienne construction sur trois de ses faces. Devant le rond-point, un plan incliné de 156 m de long rem-

place l'ancienne façade courbe. De 30 m de haut, cette paroi est perforée par une fenêtre monumentale, légèrement inclinée vers la Défense. Dans ce lieu essentiellement pensé pour le trafic automobile, le geste franc et rectiligne de Christian de Portzamparc jette les bases de la requalification d'un espace urbain majeur de l'axe historique parisien, entre la place de l'Étoile et l'Arche de la Défense. Jusqu'alors, le palais des Congrès de Paris, construit en 1974,

>>> **1** La nouvelle façade, de 156 m de long et de 30 m de haut, requalifie totalement l'image du bâtiment. Ces dimensions monumentales, en rapport avec l'échelle du lieu, participent à la redéfinition du site. **2** **3** Inclinée à 30°, la paroi en béton architectonique est recoupée à mi-hauteur par un immense balcon. **4** Si la façade principale occulte entièrement l'ancienne, les retournements sur les rues latérales traitent le lien avec le bâtiment existant.

avait permis à la capitale d'occuper pendant vingt-cinq ans le premier rang mondial des villes accueillant des congrès internationaux. Cependant, devant l'émergence de nouvelles destinations concurrentes, il était devenu nécessaire d'adapter et de requalifier cet édifice d'intérêt général.

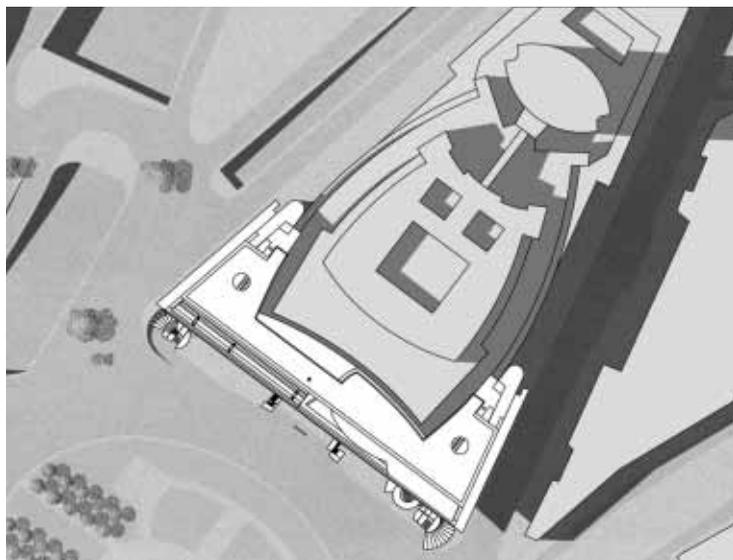
La Chambre de commerce et d'industrie de Paris a ainsi investi 500 millions de francs pour augmenter les surfaces d'exposition et celles de la galerie commerciale, offrir trois nouvelles salles de congrès (de 200, 400 et 650 places) et, enfin, doter le parc de stationnement de 280 places en plus.

L'image du bâtiment est issue d'un système volumétrique simple qui résulte du croisement de deux grands plans. D'une part, la façade principale qui protège le parvis d'entrée et optimise les

nouvelles surfaces d'exposition, d'autre part, un immense balcon, flottant à 12 m de hauteur, qui permet d'évacuer une partie des occupants du bâtiment existant en cas d'incendie.

● Une contrainte réglementaire camouflée

Le plan incliné de la façade principale avance de 8 m en surplomb par rapport au sol. Sa configuration en dévers permet de libérer des espaces de plus en plus vastes à mesure que l'on s'élève dans les étages. Il est percé d'une faille vitrée, de 54 m d'ouverture, dont l'inclinaison vers la Défense donne un dynamisme à la façade et marque l'ouverture de ce grand lieu de rencontre. Ce porche abrite un cône inversé dans lequel sont aménagées les trois salles de conférences.





3



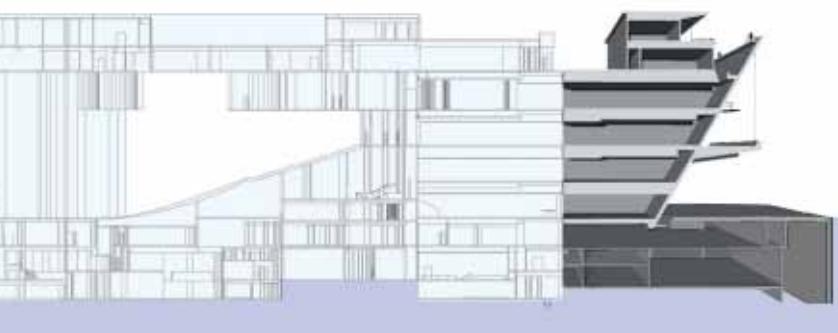
4

Le plan horizontal du premier niveau remplace les passerelles en "pinces de crabe" autrefois destinées, en cas d'incendie, à assurer l'évacuation des usagers vers le terre-plein central du carrefour. Du balcon, les issues de secours sont aménagées par des escaliers métalliques aboutissant sur le parvis. Ce nouveau dispositif est complété, dans les niveaux supérieurs, par des portes sur vérins dissimulées dans les panneaux de béton préfabriqué de la façade. Chacun des accès pompiers est desservi par un petit balcon en forme de plongeur qui s'avance en surplomb de la façade. Les grandes échelles, lancées vers les niveaux

supérieurs, échappent ainsi au porte-à-faux du balcon du premier étage. Cet ensemble d'événements anime la façade par leurs formes et leurs ombres portées. Une manière d'exploiter une contrainte réglementaire pour en faire un apport architectural.

● La recherche d'une surface d'exploitation maximale

L'extension se retourne le long des rues latérales sur 54 m. Des façades vitrées traitent le rapport avec le grand plan incliné et font le lien avec les ailes latérales en béton préfabriqué noir. La demande originelle de la CCI de



ACOUSTIQUE

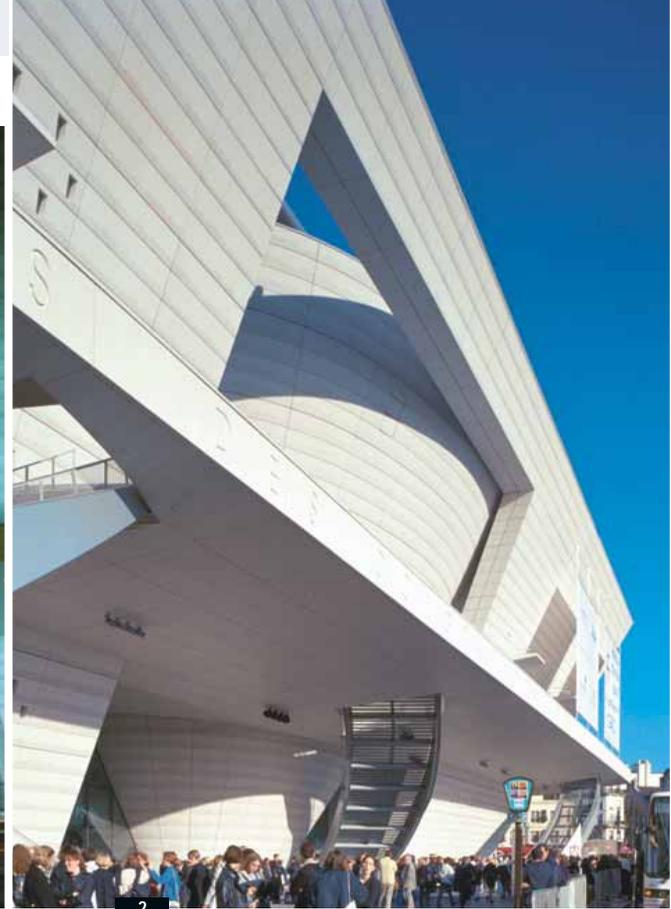
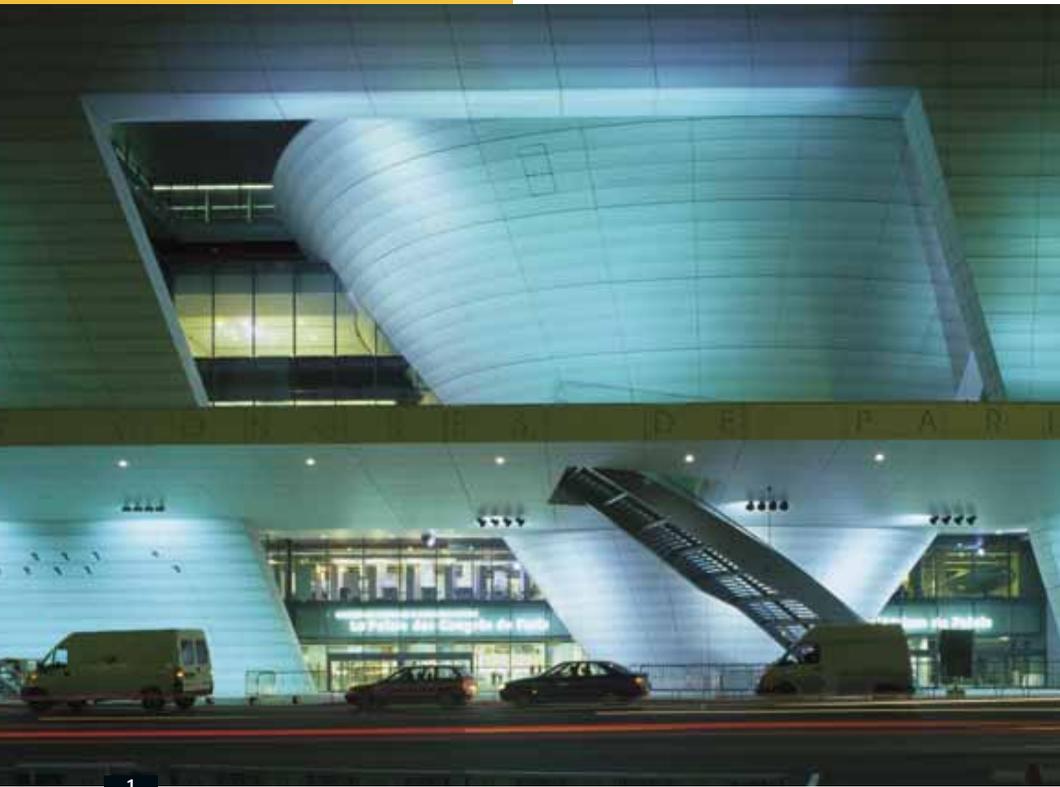
Un fonctionnement en continu du palais pendant le chantier

Durant toute la durée du chantier, le palais des Congrès a accueilli normalement, spectacles, expositions et retransmissions télévisées. La gestion des issues de secours et les contraintes acoustiques ont été les principales difficultés à résoudre par les responsables du chantier. La transmission des bruits aériens a été affaiblie grâce à l'installation de cloisons phoniques, tandis que la présence d'un joint de dilatation entre le palais existant et son extension facilitait la gestion des bruits solidiens.

"Les nuisances acoustiques étaient une contrainte terrible, relate le chef de projet de l'atelier de Christian de Portzamparc. Le chantier était truffé de capteurs sonores et, au-delà de 55 dB (A), les entreprises devaient arrêter les travaux sous peine de pénalités." Lorsque des spectacles se déroulaient dans l'auditorium, ce niveau était abaissé à 30 dB (A).

À ces contraintes de bruit s'ajoutaient celles concernant les accès et la sécurité des personnes fréquentant le palais. Un circuit protégé a dû être aménagé pour les accès depuis le métro, et certains périmètres ont été sécurisés pour les issues de secours qui donnaient directement dans le chantier.

La réalisation des travaux a ainsi dû être découpée en de nombreuses phases, de manière à prendre en compte la continuité de l'exploitation du palais, permettre la réalisation de parkings en infrastructure et respecter les exigences du règlement de sécurité.



Paris était formulée essentiellement en termes de surfaces complémentaires. "Évidemment, explique Christian de Portzamparc, nous avons transformé l'image du projet, mais l'essentiel du travail s'est porté sur une question technique de fonctionnement interne : comment libérer des plateaux au bon endroit ?" En effet, l'ensemble des sur-

faces ont été construites sur une emprise foncière très limitée. Le programme se déploie sur huit niveaux en mitoyenneté du palais existant et selon sa logique. Les planchers se prolongent de l'ancien au nouveau, afin de concilier les activités et d'améliorer les relations fonctionnelles. Le sous-sol regroupe les accès depuis le métro, le RER et les parcs de stationne-

ment. Les visiteurs débouchent directement dans une rue commerciale qui les guide jusqu'aux escaliers permettant l'accès au rez-de-chaussée.

Aux niveaux supérieurs, de vastes espaces d'exposition sont libérés entre la nouvelle façade et la structure de l'ancien palais. Ils sont éclairés par un réseau de petites ouvertures trapézoï-

dales, pratiquement invisibles de l'extérieur mais qui créent un jeu de moucharabieh à l'intérieur. Les différents étages sont identifiables par la couleur des tapis de marbre qui habillent les sols. Perforant les trois niveaux d'exposition, le cône s'impose aux visiteurs par la continuité de son revêtement de façade en béton blanc. L'édifice est couronné

Entretien avec Christian de Portzamparc

« Requalifier la place, traiter le lien entre Paris et Neuilly »

Construction moderne : *Malgré une situation exceptionnelle dans Paris, la porte Maillot apparaît comme un lieu peu qualifié. Comment avez-vous abordé un tel site dans votre projet ?*

Christian de Portzamparc : C'est un grand site. Pourtant, la récente forme elliptique du rond-point de la porte Maillot ne m'a jamais paru justifiée. Au contraire de l'Étoile, où la figure du cercle découle de l'organisation concentrique de toutes les avenues, la porte Maillot est un pont, une entrée

sur le périphérique, avec seulement quelques avenues latérales qui sont soit perpendiculaires, soit légèrement de biais. La grande question est donc l'entrée ou la sortie par l'axe. J'y ai répondu en implantant un élément parallèle.

De fait, le sujet devenait sensiblement identique à celui de la Concorde : un très grand espace urbain tenu par un côté. À ceci près qu'il ne s'agit pas d'une organisation centrée, symétrique, comme c'est le cas à la Concorde où

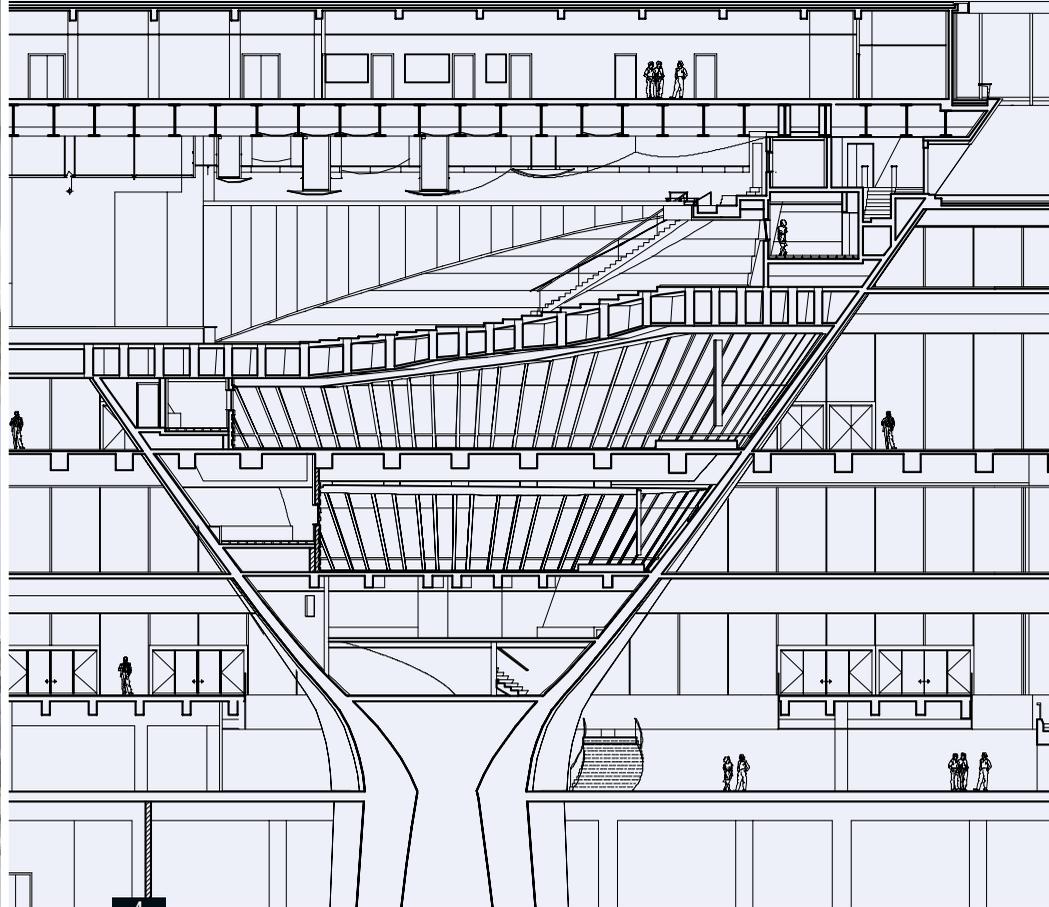
l'axe principal croise un axe secondaire (le pont conduisant en vis-à-vis à la rue Royale). Au contraire, on a ici une perception en tangente puisque les voitures et même les piétons sont amenés à tourner. C'est la raison pour laquelle j'ai souhaité que l'entrée principale et le cône qui abrite la grande salle soient désaxés.

Finalement, le bâtiment assume la grande dimension de ce lieu et traite le lien entre Paris et Neuilly. C'est comme si l'on avait fait 50 % du boulot ! Il reste

la question du rond-point. Je considère que le dessin de l'îlot central n'est pas lisible et trop compliqué. Il faudrait concevoir cette place comme un beau disque, ponctué d'arbres disposés plus librement, qui laissent voir l'ensemble de l'espace.

C. M. : *Pourquoi avez-vous choisi le béton architectonique et quelles ont été vos attentes vis-à-vis du matériau ?*

C. de P. : Au tout début, j'avais l'idée d'une grande façade plutôt ouverte. En travaillant, cela est apparu cher et sophistiqué, et de plus, puisqu'il s'agissait d'abriter des espaces d'exposition accueillant des stands, il était impensable de mettre des vitrages plein sud.



par deux étages de bureaux dans lesquels l'administration est installée. La mise en œuvre du projet a débuté par un très lourd programme de démolition (plus de 15 000 m³ de béton). Elle s'est poursuivie par une fouille de plus de 1 ha de surface et de 20 m de profondeur au pied de l'ancienne façade. Ensuite, l'ensemble de la structure a été

coulée en place, à l'exception des planchers, réalisés à partir de prédalles. Le système structurel, de type poteaux-poutres, est aligné sur la structure du bâtiment initial. Il est complété par cinq refends monumentaux qui reprennent la charge des planchers, les forces de renversement de la façade inclinée et le grand balcon extérieur du premier

Dès lors, j'ai hésité pour des raisons d'aspect et de poids entre le béton et le métal. Mais l'aspect satiné ou brillant pouvait être gênant, car il y a beaucoup de lumière dans ce lieu à certaines heures. Il fallait aussi avoir l'assurance d'obtenir une parfaite planéité de l'ensemble. Enfin, dans des projets urbains, quand cela est possible, j'aime accompagner une cohérence qui est déjà là. J'aime utiliser des matériaux, des couleurs en parfait dialogue avec le site. C'est pourquoi, ici, à Paris, j'ai choisi une façade minérale.

J'ai cherché un béton qui rappelle à certains moments le gris de Paris. L'ouvrage étant très complexe, il fallait une technologie contemporaine

mais je ne voulais pas de l'image de la "préfa". J'ai donc écrit une trame horizontale, assez fine, pour recouper les grands panneaux. Puis j'ai surligné les parements de motifs qui révèlent la plasticité du béton au hasard de sa prise. Le béton est coulé dans la forme, le long d'un joint creux, et la ligne de ce mélange est comme une sorte d'écriture qui passe du gris à l'orange.

Finalement, nous avons pris la technologie – aujourd'hui courante – du béton architectonique que nous avons sophistiquée dans sa mise en œuvre, tout en préservant un aspect très minéral, presque brut.

Propos recueillis par Hervé Cividino

>>> 1 2 L'entrée du palais est exprimée par une ouverture de 54 m, inclinée en direction de la Défense, au sein de laquelle est implanté un cône inversé. 3 Le motif des panneaux préfabriqués, en béton bicolore, évoque le ressac de la plage. 4 Le cône inversé, qui abrite 3 salles de conférences superposées, est fondé sur un socle de 1 300 m³ de béton.

niveau. Des efforts importants puisque les deux bâtiments (le neuf et l'ancien) sont désolidarisés par un joint de dilatation dont l'ouverture, qui doit pouvoir s'ouvrir jusqu'à 4 cm en partie haute. Parallèlement à la structure, la réalisation de la façade principale et du cône était engagée. La complexité des façades a été résolue par le choix du matériau béton et par les options constructives.

Le plan incliné présente deux systèmes constructifs différents : en partie supérieure, au-dessus du balcon, les panneaux de parement sont boulonnés à une ossature métallique. En partie basse, entre le sol et le balcon, ils servent de coffrages perdus à la structure en béton armé de l'équipement. Pour l'exécution, les éléments, de 18 cm d'épaisseur, ont été positionnés sur un immense chevalet métallique. Un polystyrène de 3 cm a été posé sur la face intérieure des panneaux, puis les armatures de la structure ligatu-

rées aux attentes prévues dans les panneaux préfabriqués avant que le béton ne soit coulé. Le cône inversé, qui abrite les salles de réunion, est fondé sur un socle de 1 300 m³ de béton. Sa volumétrie résulte d'un plan elliptique dont les axes ne sont pas perpendiculaires au sol, mais reprennent les angles de la façade.

● Haute technicité et grande précision

Pour fabriquer la peau de béton architectonique, l'usine a directement utilisé les épures de modélisation de l'architecte. La mise en œuvre du cône est pratiquement identique à celle de la façade principale, à l'exception du coffrage intérieur qui a été assuré par une gaze métallique, de manière à éviter l'exécution d'un ouvrage sur mesure tout en permettant le coulage du béton. L'ensemble est stabilisé par les planchers et



1



2

par l'ossature métallique de la toiture. La conception et la mise en œuvre des façades constituent sans doute l'une des gageures du projet. La réussite de ces ouvrages tient autant à la qualité d'aspect des panneaux de béton préfabriqué employés qu'à la planéité et au réglage de l'ensemble. Il s'agissait en effet de répondre à un objectif de planéité tel que la surface ne présente pas de défauts de plus de 1 cm, sur une aire de 4 680 m², soumise à des différences de température notables (entre le haut, au soleil, et le bas, dans l'ombre).

● Réinterpréter une méthode ancestrale

Produits en atelier, sur tables coffrantes, les panneaux ont été réalisés avec un béton bicolore dont le motif, exécuté de façon artisanale, porte le geste ancestral du maçon. Un geste qui évoque les ressacs de la plage et que Christian de Portzamparc est allé lui-même montrer en usine.

Le processus de fabrication consiste à disposer un béton architectonique à la truelle, en fond de table coffrante, sur environ 6 cm d'épaisseur. Dans la partie

supérieure du panneau, le béton est blanc ; dans le tiers inférieur, il est coloré. L'armature est ensuite mise en place avant le coulage du béton gris structural. L'ensemble, de 14 cm d'épaisseur, est vibré très brièvement, de façon à éviter le mélange des bétons de parement.

Après leur décoffrage, les éléments subissent trois passes de polissage en usine puis, une fois posés sur chantier, ils reçoivent en finition un hydrofuge anti-graffitis, qui permet aussi de donner au parement un léger effet mat. Réalisés sur une trame de 4,05 m x 2,88 m, les panneaux ont été coulés de deux en deux, de manière à assurer la continuité du motif. Leur parement est redivisé par un calepinage de joints creux horizontaux tous les 0,72 m.

● Une façade emblématique de la porte Maillot

Les teintes des panneaux résultent uniquement de la couleur des ciments et des granulats utilisés. Bicolores, les éléments blanc-gris sont fabriqués avec un béton blanc, constitué de ciment blanc et de sable blanc de Norvège, et avec un béton "grisé" de ciment mixte (blanc-

>>> **1** Un réseau de petites ouvertures trapézoïdales éclaire les plateaux d'exposition et ponctue subtilement la façade extérieure. **2** L'alliance d'une forme elliptique – imposée par le cône – et d'un habillage de bois donne aux salles de conférences une ambiance particulièrement chaleureuse.

gris avec des granulats blancs). La volonté de donner un peu plus de dynamisme à la façade a conduit à la mise en œuvre de panneaux blanc orangé réalisés avec les granulats orangés.

Ainsi, vingt-cinq ans après son inauguration, le palais des Congrès de Paris a fait peau neuve et s'est largement étendu, malgré une emprise foncière très limitée. L'équipement devient encore plus emblématique de la porte Maillot grâce à sa nouvelle façade qui l'impose à l'espace urbain. Une nouvelle façade qui, la nuit, s'éclaire par des spots disposés dans l'allège du balcon et prend l'allure abstraite d'un plan qui, au travers de variations de couleurs gérées par ordinateur, semble respirer comme un poumon. ■

TEXTE : HERVÉ CIVIDINO

PHOTOS : HERVÉ ABBADIE,
NICOLAS BOREL, GITTY DARUGAR



Maitre d'ouvrage :
société immobilière du
palais des Congrès SIPAC

Maitre d'œuvre :
Christian de Portzamparc

Aménageur :
Chambre de commerce
et de l'industrie de Paris

BET :
SETEC Travaux publics
et industriels

Entreprise de gros œuvre :
Groupement Bouygues - SNSH

Bétons préfabriqués : EPI



Une architecture dans l'esprit du lieu

●●● ATELIERS D'ARTISTES ET VILLAS URBAINES FONT LE CHARME DU QUARTIER MONTSOURIS, MAIS DANS UN PASSÉ PEU LOINTAIN, DES OPÉRATIONS IMMOBILIÈRES ONT CRÉÉ QUELQUES RUPTURES. L'ENSEMBLE DE 70 LOGEMENTS, CONÇU PAR MICHEL KAGAN, RETROUVE L'ESPRIT DU LIEU DANS UNE ARCHITECTURE MODERNE QUI S'INSTALLE AVEC JUSTESSE DANS SA PARCELLE. LE BÉTON BLANC, LES PAROIS VITRÉES, LES BRIQUES DE VERRE SERVENT PARFAITEMENT L'ÉCRITURE ARCHITECTURALE.



1



2



3

Le quartier Montsouris présente un paysage urbain assez particulier. Des opérations caractéristiques de l'urbanisme des années 60 et 70 côtoient le tissu classique de la ville traditionnelle et des ensembles de maisons de ville, ou des cités d'ateliers d'artiste qui font le charme spécifique de cette partie du ^{xiv}^e arrondissement de Paris. Malgré les ruptures d'échelle existant entre les constructions qui se sont élevées au fil des années, l'esprit du lieu demeure.

À proximité de la frange est du parc Montsouris, l'immeuble de 70 logements PLI conçu par Michel Kagan s'insère entre 2 bâtiments résidentiels construits dans les années 60 et 70. L'un et l'autre s'élèvent en retrait de l'alignement d'ensemble de la rue de l'Amiral-Mouchez et présentent un gabarit relativement haut (R+9 et R+7). Au droit de la rue de l'Amiral-Mouchez et face au projet, la pente de la rue Charbonnel offre une vue perspective frontale sur le nouveau bâtiment.

● De l'immeuble urbain aux "villas d'artiste"

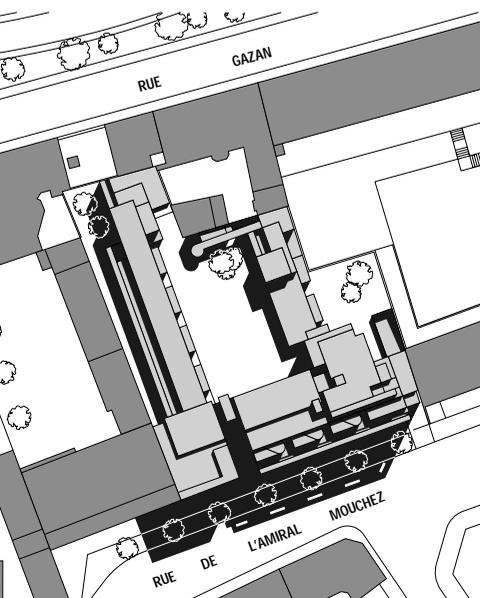
L'ensemble, dessiné par Michel Kagan, s'attache à redonner une unité au caractère disparate du lieu. Sur rue, il s'agit de restituer la continuité des silhouettes en affirmant en partie haute la ligne horizontale des gabarits filant à 20 m ou, à l'opposé, en assurant l'enchaînement régulier du rez-de-chaussée avec ceux des immeubles voisins. À cela s'ajoute la volonté de conserver la mémoire du quartier et de retranscrire dans le nouvel immeuble l'esprit "romantique" des maisons et des ateliers d'artiste. Ces lignes directrices induisent la forme

- >>> **1** L'immeuble sur rue s'inscrit dans la continuité des silhouettes. **2** **3** La résille en béton blanc est ciselée pour laisser glisser la lumière jusqu'au pied de l'immeuble. **4** Deux corps de bâtiments linéaires, encadrant une cour-jardin, s'enfoncent à l'intérieur de la parcelle. **5** Le projet développe dans un même ensemble des échelles très différentes.

urbaine du projet : il se compose d'un immeuble haut (R+7) sur la rue de l'Amiral-Mouchez, prolongé à l'intérieur de la parcelle par deux corps de bâtiment plus bas qui lui sont perpendiculaires. Installés de part et d'autre d'une cour-jardin intérieure, ils forment deux lignes de maisons de ville, qui fabriquent et reconstituent une manière de rue privée. Un porche commun à l'ensemble des logements est aménagé dans l'espace ouvert et laissé transparent au rez-de-chaussée de l'immeuble sur rue. Deux surfaces commerciales l'encadrent et soulignent l'ouverture de la cour-jardin sur la rue de l'Amiral-Mouchez. Sa perspective se prolonge à travers le porche dans l'axe de la rue Charbonnel. Le projet décline différentes typologies de logements – traversants, intermédiaires, individuels – et compose des morphologies variées dans l'esprit de la diversité du quartier.

● Côté ville

L'immeuble sur la rue de l'Amiral-Mouchez est dessiné pour s'inscrire dans la continuité du profil de la rue ainsi que pour répondre à la perception frontale que l'on peut en avoir. Deux éléments se lisent sur la rue : un plot vertical traitant la continuité avec la construction mitoyenne et un corps principal, composé dans la perspective de la rue Charbonnel et dominé par une résille en béton blanc. Celle-ci accueille des espaces extérieurs à habiter, qui prolongent les séjours. Elle continue aussi en façade de façon spatiale et plastique la structure constructive par voiles porteurs réglés sur un pas de trame de 7,25 m. Les inserts de briques de verre, les découpes dans les plans horizontaux et verticaux en béton laissent passer les rayons du soleil entre l'enveloppe du bâtiment et la résille, lui donnant par le jeu de l'ombre et de la





4



5

lumière une dimension sculpturale et plastique. *“Ici, souligne Michel Kagan, le travail compose dans une même unité la structure en termes constructif et spatial. Ainsi les nez de planchers et de voiles visibles en façade expriment la structure constructive et donnent à lire chaque logement inscrit dans un module de la trame. Mais on voit aussi comment se développent et se modifient les éléments de cette grille basique pour fabriquer la résille. Cette dernière abrite le prolongement extérieur du logement et elle est ciselée de façon à laisser la lumière naturelle parvenir jusqu’au niveau le plus bas. Ainsi, chaque espace extérieur n’est pas un simple balcon, car il prend la dimension d’une petite terrasse.”*

La trame de 7,25 m permet d’obtenir un large espace, libre de tout point porteur intermédiaire. L’architecte dispose ainsi d’un véritable “plan libre” dans lequel sont agencés les appartements, tous traversants dans cette partie du projet. Comme les cloisons ne sont pas porteuses, le principe retenu offre même la possibilité d’envisager dans l’avenir la refonte totale de l’aménagement des logements, tout en conservant la permanence de la structure et de l’écriture architecturale.

L’autre partie du projet, à l’intérieur de la parcelle, dégage une ambiance qui retrouve l’esprit des villas d’artiste construites dans le quartier au début du xx^e siècle. Les deux lignes qui la composent sont installées en fonction des mitoyens et des différences de hauteur (de 1 à 3 niveaux) qu’ils présentent avec le rez-de-chaussée du projet. Le découpage des volumes prend en compte ces contraintes auxquelles s’ajoutent les percées visuelles vers le parc Montsouris, ou la Cité universitaire, voire vers quelque événement particulier : par exemple, la petite barre nord se termine par un volume qui répond à une maison individuelle située au fond de la parcelle voisine, surplombant de 3 niveaux le terrain.

● Une échelle domestique

Chacune des deux lignes bâties compose un ensemble unitaire à l’intérieur duquel chaque “maison” ou appartement est identifiable. Comme dans l’immeuble sur rue, le dessin règle, sur le rythme régulier de la structure, les éléments d’architecture, panneaux de béton préfabriqués, menuiseries, briques de verre, etc. Leur composition donne à lire chaque logement et fabrique le volume général. Le

TECHNIQUE

Une architecture tout en béton

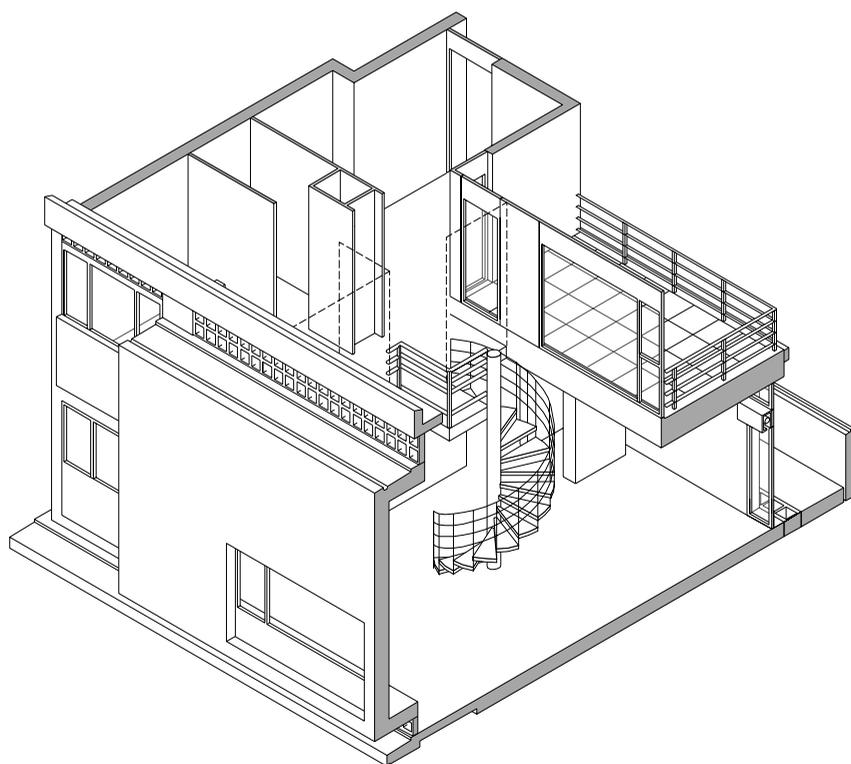
Sous différents aspects, le béton fabrique ce projet. La structure est constituée de voiles et de planchers en béton gris coulé en place. Du fait de la trame de 7,25 m, les planchers ont une épaisseur de 23 cm. La résille de façade comme les éléments apparents laissés bruts sont réalisés en béton de ciment blanc. Des panneaux et allèges, en béton préfabriqués, sont utilisés en certaines parties du projet. En béton de ciment blanc, bruts de décoffrage, ils sont mis en œuvre dans différents modules pour réaliser les façades des bâtiments situés à l’intérieur de la parcelle et sur la façade côté jardin du corps de bâtiment principal. L’architecture dessinée présente des parois assez découpées avec des porte-à-faux, des creux, etc. Si sa construction ne nécessite pas de performances techniques exceptionnelles, elle demande cependant la réalisation de coffrages ou d’étaisements qui sortent de l’ordinaire et des mesures de précaution pour la sécurité du personnel du fait, par exemple, de porte-à-faux. *“En choisissant une trame de 7,25 m, j’ai le sentiment d’avoir mieux utilisé la matière, souligne l’architecte. À cette économie de la matière s’ajoute une source de confort. En effet, en augmentant l’épaisseur des dalles de planchers, nous profitons des qualités du béton en matière d’isolement acoustique.”*



1



2



corps de bâtiment sud comprend en coupe un duplex au rez-de-chaussée, surmonté par un appartement traversant, lui-même dominé par un autre duplex. Sur la cour-jardin, le jeu des pleins et des vides, des opacités et des transparences, le soulèvement des volumes souligné par les éléments architectoniques, expriment cette organisation en coupe. Le béton blanc, les menuiseries métalliques noires, les parois vitrées et les

briques de verre répondent parfaitement à l'architecture dessinée par Michel Kagan.

Ici aussi, la structure par voiles de refends porteurs reprend la trame de 7,25 m. Comme la plupart des logements sont en duplex, la coupe est travaillée pour développer un espace intérieur riche. Au classique espace double hauteur s'ajoutent des vues transversales et la recherche de la plus grande profondeur.

>>> **1** Le jeu des coursives et les volumes des duplex répondent au mur mitoyen. **2** Dans les duplex, la lumière naturelle pénètre au cœur du logement. **3** Les découpages de volume cadrent des vues vers le paysage lointain. **4** Le hall d'entrée se prolonge par un généreux espace vertical qui assure l'articulation entre le plot de l'immeuble sur rue et le corps de bâtiment linéaire.

Organisés selon des lignes diagonales, les cadrages de vues et les arrivées de lumière agrémentent l'ambiance intérieure de l'espace domestique. Ainsi est-il possible de bénéficier d'une échappée vers le ciel ou d'une vue lointaine qui transporte au-delà de l'environnement immédiat.

"Dans tous les duplex de ce projet, précise Michel Kagan, il existe toujours une prise de lumière qui échappe à la vue des voisins. Tout en bénéficiant d'une réelle intimité, le cœur de l'espace habité peut profiter de la présence de lumière naturelle."

● Architecture et espace

Michel Kagan développe toujours un travail élaboré de qualification de l'espace et d'expression de l'architecture. Véritable lieu de référence de l'édifice et d'identification de chaque habitant à la communauté résidente, le hall

d'entrée témoigne de ce souci. Sur la largeur du site (environ 50 m), ce hall extérieur est dessiné à l'échelle de tout l'édifice. Il fait l'articulation entre l'espace de la rue de l'Amiral-Mouchez, la perspective de la rue Charbonnel, la loge du gardien, les boîtes aux lettres et les différentes séquences d'accès aux logements. Il se prolonge au sud par un espace vertical pris entre le plot sur rue et le corps de bâtiment sud. Pour l'architecte, *"ce grand espace vertical inattendu est magique. Il correspond à une volonté d'insérer dans un projet des lieux dont les dimensions ont un rapport avec la quantité, avec l'échelle du bâtiment que l'on fait. Dans cet espace, on trouve tout : l'accès piéton au parking, au local poussettes, une sortie des poubelles vers la rue, un escalier desservant des coursives, l'escalier et l'ascenseur desservant le plot, une rampe handicapés... qui sont intégrés dans un lieu architec-*



3



4

ture et baigné de lumière naturelle". Ces éléments fonctionnels ou de service, qui sont malheureusement trop souvent rejetés dans des zones sombres, sont dans ce projet totalement inscrits dans l'architect-

ture et la vie de l'édifice. On peut facilement imaginer combien il est agréable pour une jeune maman d'aller chercher son landau ici plutôt qu'au fin fond d'un triste couloir peu accueillant.

Depuis le hall d'entrée, différents parcours sont aménagés. Ainsi, certains habitants traversent la cour-jardin puis peuvent emprunter un escalier extérieur ; d'autres accèdent à leur logement par une coursive ou bénéficient même d'accès individuel ; les paliers des appartements desservis par ascenseur offrent des vues plongeantes sur la rue ou le grand vide vertical, etc. De véritables promenades architecturales accompagnent le cheminement de l'habitant vers son logement et mettent en scène ce moment où l'on rentre chez soi. Il s'en dégage un réel plaisir à parcourir le bâtiment.

Dans l'articulation des échelles, comme dans l'enchaînement des niveaux de lecture du détail à l'ensemble, dans la perception du proche et du lointain, du tout et des parties, la réflexion de Michel Kagan sur la question de la mesure et des proportions transparait dans l'architecture et la modénature qu'il dessine. Ce projet crée un événement par son architecture mais aussi par la grande diversité des types de logements proposés et l'ambiance de "villas" qu'il retrouve. ■

TEXTE : NORBERT LAURENT

PHOTOS : JEAN-MARIE MONTHIERS



Maître d'ouvrage :
SGIM (Société de gérance
d'immeubles municipaux)

Maître d'œuvre :
Michel Kagan,
architecte,
Javier de Mateo,
Valérie Lehmann,
architectes assistants

Bureau d'études structure :
Batiserf

Entreprise générale :
EI-GCC

Préfabricant :
EPI

Surface SHON :
6 100 m²

Coût HT :
41 MF

TECHNIQUE

Le confort acoustique sans sacrifier l'esthétique

"Le texte réglementaire relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur impose un objectif d'isolement de 35 dB(A) route pour la façade exposée sur la rue de l'Amiral-Mouchez et de 30 dB(A) pour les autres", précise M. Simoneau du bureau d'études Acoustique & conseils. Pour la façade sur rue, l'utilisation de panneaux-sandwichs métalliques avec les menuiseries impliquait qu'ils soient d'une épaisseur importante pour répondre à ces exigences. Il leur a été préféré des éléments en béton coulé en place qui, du fait de leur masse, ont une meilleure performance acoustique pour une épaisseur moindre, plus compatible avec l'esthétique générale du projet. Un audit portant sur l'isolement entre appartements et avec les parties communes fait apparaître que les exigences de la NRA (nouvelle réglementation acoustique) sont respectées sans problème dans ce projet : par exemple, les dalles de plancher en béton coulé en place sont très performantes du fait de leur épaisseur. Recouvertes d'un revêtement de sol adéquat, elles permettent de respecter sans chape flottante les niveaux sonores imposés.



Béton et patrimoine, un accord parfait

●●● LES PROJETS D'EXTENSION DU LYCÉE JEANNE-D'ARC ET DU CLUB D'AVIRON DU NOUVEAU

CENTRE NAUTIQUE, CONÇUS PAR FRANÇOIS NOËL, S'INSCRIVENT DANS UN PATRIMOINE URBAIN OU ARCHITECTURAL

EXISTANT. DEUX SITUATIONS DIFFÉRENTES : L'EXTENSION DU LYCÉE SE DRESSE EN PLEIN CŒUR DU SECTEUR

SAUVEGARDÉ DE NANCY, TANDIS QUE LE PROJET POUR LE CENTRE NAUTIQUE PARTICIPE À LA REQUALIFICATION

D'UNE FRICHE INDUSTRIELLE TOMBÉE EN DÉSUÉTUDE. UN TRAVAIL QUI TÉMOIGNE QU'ENTRE ARCHITECTURE D'HIER

ET D'AUJOURD'HUI, IL N'EXISTE PAS D'ANTAGONISME.

Entretien avec François Noël

DANS DEUX PROJETS RÉCENTS SITUÉS À NANCY OÙ FRANÇOIS NOËL EXERCE, CELUI-CI A RÉALISÉ DES EXTENSIONS EN RELATION AVEC UN PATRIMOINE EXISTANT. L'ARCHITECTE EXPOSE LES LIGNES DIRECTRICES DE SON TRAVAIL À TRAVERS CES DEUX RÉALISATIONS.

Construction moderne : Vos deux projets nancéiens les plus récents interviennent dans un rapport étroit avec l'existant. Pouvez-vous préciser les principes de votre démarche de projet dans ces deux réalisations ?

François Noël : Les deux projets présentent des points communs, il s'agit d'édifices publics. Dans les deux cas, j'ai eu le souci de qualifier les bâtiments neufs de façon à ce que, par leur architecture, ils fassent repère. Ainsi, ils signalent et marquent la présence de l'équipement public. À cela s'ajoute le développement d'une spatialité intérieure qui met en scène le rapport intérieur - extérieur ou les parties entre elles. La promenade architecturale, qui se développe dans le bâtiment, installe une convivialité propre à l'usage de chaque projet. Voilà pour les caractéristiques communes. En revanche, ils se distinguent fortement par leur site d'implantation et les conditions dans lesquelles chaque réalisation tisse des liens avec l'existant. L'extension du

lycée s'inscrit dans le tissu du centre historique, le club d'aviron du pôle nautique s'appuie sur une halle industrielle des anciens abattoirs.

C. M. : Quelles sont les caractéristiques principales de l'extension du lycée dans son rapport à l'existant et en tant qu'architecture contemporaine ?

François Noël : L'extension du lycée est un exercice de dextérité qui vient panser les plaies laissées dans l'espace urbain par deux constructions des années 60-70. Le travail sur la volumétrie générale, la création de plans de façade de référence, accompagnés par un jeu de retraits et d'avancées, d'opacités et de transparences, assurent l'articulation avec les deux immeubles adjacents et viennent retrouver l'alignement sur la rue, atténuant ainsi la rupture qui existait précédemment. À partir d'une trame de structure simple, le béton prête toute sa souplesse d'utilisation et de mise en forme pour réaliser les porte-à-faux, les retournements de parois, les décalages de plans nécessaires à ce travail architectural. Nous avons recherché une composition dynamique,

accompagnée par le jeu des matériaux. La pierre rappelle la matière dominante des constructions du centre-ville et les matériaux modernes, comme le béton brut ou enduit et le verre, dessinent l'écriture contemporaine de l'édifice.

C. M. : Et pour le club d'aviron ?

François Noël : Pour le club d'aviron du centre nautique, le projet propose une réhabilitation lourde de la "halle aux porcs" des anciens abattoirs, complétée par la création de surfaces neuves. La démarche architecturale est d'instaurer un dialogue entre une architecture industrielle ancienne, en partie conservée, et une architecture neuve. Dans la partie conservée, je me suis attaché à restituer ce qui constitue la valeur d'origine du bâtiment en l'adaptant à sa nouvelle fonction de garage pour les bateaux du club. L'architecture de l'ensemble transforme en profondeur l'image initiale de la halle et exprime son changement radical d'affectation. Avec la partie neuve et sa façade principale très composée, j'ai voulu créer un bâtiment "signal" qui participe au réaménagement ultérieur du site des abattoirs. ■



>>> Page de gauche : la partie neuve du club d'aviron est traitée comme un signal qui manifeste la présence de l'équipement et inaugure la requalification du site. ■ 1 Sculptée sur mesure, l'extension du lycée Jeanne-d'Arc recompose l'espace de la rue tout en affirmant sa modernité. ■ 2 La transparence du porche ouvre le lycée sur la ville.



→ Club d'aviron

Un projet initiateur du renouveau d'un site

Le nouveau centre nautique de Nancy est réalisé sur une partie des anciens abattoirs, dans une vaste zone de friches industrielles faisant l'objet d'un grand projet de requalification urbaine. Cette partie de la ville s'est développée à partir de 1870 lorsque des Alsaciens, fuyant leur province occupée, sont venus installer leurs activités à Nancy. Aujourd'hui, tout ce tissu industriel est obsolète et abandonné. Le pôle nautique est le premier témoin du réaménagement à venir. Il regroupe en un même lieu, au bord de la Meurthe, les installations de deux clubs nautiques (club d'aviron et club de canoë-kayak), jusqu'alors séparés et installés dans des locaux vétustes. François Noël a été chargé de la maîtrise d'œuvre du club d'aviron.

Le projet du nouveau club d'aviron s'organise à partir d'une ancienne halle des abattoirs réaménagée en hangar à bateaux et contre laquelle vient se placer un bâtiment neuf, qui développe une écriture architecturale contemporaine très géométrique. Un grand voile vertical de béton réunit partie ancienne et neuve. Cette dernière est traitée comme la tête du nouvel édifice.

Un plan suspendu en béton enduit et un petit volume courbe en saillie, ancré au sol, créent un appel vers la porte d'entrée. L'angle en béton brut coffré à la planchette et le portique soulevé accompagnent ce mouvement. Derrière la large porte d'entrée en bois, l'usager découvre un vaste hall qui se dilate sur trois niveaux. Clair et lumineux, il est parcouru par une promenade architecturale qui enchaîne escalier et plan incliné. À travers de multiples points de vue, scolaires, sportifs amateurs

● Une halle industrielle devenue équipement public

La façade principale, très dessinée, marque fortement l'entrée du club. Sa composition décline les thèmes chers à François Noël. Un plan suspendu en béton enduit et un petit volume courbe en saillie, ancré au sol, créent un appel vers la porte d'entrée. L'angle en béton brut coffré à la planchette et le portique soulevé accompagnent ce mouvement. Derrière la large porte d'entrée en bois, l'usager découvre un vaste hall qui se dilate sur trois niveaux. Clair et lumineux, il est parcouru par une promenade architecturale qui enchaîne escalier et plan incliné. À travers de multiples points de vue, scolaires, sportifs amateurs

>>> **1** Juxtaposée à l'ancienne halle, la partie neuve du club d'aviron fonctionne comme la "tête" de la nouvelle entité.

2 Le hall se développe au gré d'une promenade architecturale qui offre un enchaînement de points de vue. **3** Sous le porche d'entrée du lycée, l'entrée noble signale la section de BTS.

4 Les matériaux soulignent la géométrie et le jeu des plans de la façade. **5** La façade sur cour présente une architecture "ludique" de volumes recouverts d'enduit coloré.

ou de haut niveau découvrent les lieux spécifiques du club : le tank à ramer, la salle de musculation, le hangar à bateaux, la cafétéria.

Le béton et le bois concourent à donner unité d'échelle et d'image aux deux parties qui constituent le nouvel édifice. Par sa souplesse d'utilisation et ses qualités techniques, le béton a très largement participé aux travaux de renforcement, de reprise, de modification, d'élargissement, qui ont permis de modeler l'ancienne halle industrielle à son nouvel usage. Jeunes scolaires, sportifs amateurs ou de haut niveau bénéficient d'un équipement convivial et adapté, qui participe à la qualité de la vie et à la requalification du site. ■



Maître d'ouvrage :
Communauté urbaine
de Grand Nancy

Maître d'œuvre :
François Noël, architecte

Bureau d'études :
Cholley BET

Entreprise gros-œuvre : GFE

Surface SHOB :
2 150 m²

Coût TTC :
13 MF



3



4



5

→ Lycée Jeanne-d'Arc

Rétablir la continuité, affirmer sa modernité

Le lycée Jeanne-d'Arc se dresse en plein cœur de la ville de Nancy à quelques centaines de mètres de la place Stanislas, de la place d'Alliance et de la cathédrale. L'extension dessinée par François Noël occupe sur la rue Bailly une parcelle libre de construction entre une aile du lycée et un bâtiment de bureaux. Les deux immeubles adjacents ne respectent pas l'alignement sur rue : celui appartenant au lycée est en retrait d'une épaisseur de balcon, tandis que l'autre, mitoyen, présente un recul d'environ 6 m. La rue présentait donc à cet endroit une béance, marquant une rupture dans un gabarit par ailleurs homogène et dans l'alignement des façades.

● Contraintes et programmes

Le programme de l'extension comprend le CDI, commun à l'ensemble du lycée, et l'ensemble des salles de cours de TP et

de vie, destinées aux élèves et aux professeurs de la section de BTS profession immobilière, qui accueille 48 étudiants. L'architecte devait intégrer à son projet l'entrée de service du lycée située sur la rue Bailly, qui est utilisée quotidiennement par les camions de livraison et les véhicules du personnel logé dans le site. Contraintes urbaines, contexte bâti et contraintes fonctionnelles nécessitent donc une réponse sur mesure.

● Un volume ciselé et soulevé

François Noël dessine un bâtiment sur pilotis. Dans l'espace libéré au rez-de-chaussée, il aménage une entrée noble pour l'extension et l'entrée de service du lycée. L'ensemble compose une séquence d'entrée cohérente où est mise en scène une transparence entre l'espace de la rue et l'intérieur du lycée.

Le CDI occupe l'ensemble du premier étage. Les deux niveaux supérieurs sont

URBANISME

Reflets d'une époque

Le patrimoine architectural nancéien s'enrichit régulièrement d'œuvres contemporaines. En témoignent la nouvelle école d'architecture de Livio Vacchini ou l'extension du musée des Beaux-Arts de Laurent Beaudouin. À ces exemples renommés s'en ajoutent nombre d'autres dont la qualité illustre la créativité de l'architecture de notre époque et sa capacité à exister dans le tissu historique. M. Barbillon, directeur de l'urbanisme et du développement économique de la ville de Nancy, expose en quelques mots la politique de la ville face à la présence d'architecture contemporaine dans le centre historique. *“La ville de Nancy ne souhaite pas que le secteur sauvegardé du centre devienne un morceau de ‘ville-musée’, figé à jamais. Car chaque époque doit apporter sa contribution, la nôtre comme les précédentes. Ainsi, si l'on se reporte au début du xx^e siècle, les réalisations de l'école de Nancy semblaient par rapport à leur temps très en rupture. Elles appartiennent pourtant aujourd'hui totalement au patrimoine de la ville. Si elle s'inscrit dans un certain respect des échelles et du tissu, l'architecture contemporaine a sa place dans le centre-ville.”*



1



2



3

entièrement réservés à la section de BTS, dont les étudiants bénéficient ainsi d'une certaine autonomie par rapport au reste du lycée. Les classes sont installées côté cour et la salle principale du CDI s'ouvre, elle aussi, par de généreuses baies vitrées sur cette dernière. Tous ces lieux bénéficient d'un bon ensoleillement, apprécié dans une région au climat rigoureux. Et ils offrent d'agréables perspectives sur la cathédrale. Aux deuxième et troisième étages, les couloirs longent la façade sur rue. Cette disposition isole les classes du spectacle de la rue et préserve l'intimité des immeubles de logements en vis-à-vis. L'ensemble de l'édifice est ciselé de façon à créer tout un jeu de creux, de pleins, de vides. La composition générale du volume s'appuie sur le décalage des plans ou leur retournement, les décrochements et les enchaînements qui lancent des continuités avec l'existant. Le travail plastique sur la forme se décline à l'intérieur dans la qualité des ambiances lumineuses et le découpage des ouvertures dans les parois. Ainsi, les dosages de l'intensité lumineuse, les appels de lumière, les cadrages des vues sur la ville, la cathédrale ou le ciel donnent à chaque espace son caractère et ponctuent les déplacements dans le bâtiment. Par endroits, balcons et loggias

offrent aux élèves et aux professeurs la possibilité de prendre l'air entre deux cours sans devoir sortir du bâtiment.

● Côté rue, côté cour

Sur la rue Bailly, la façade est "habillée, tirée à quatre épingles", se plaît à souligner François Noël. Son dessin s'articule sur deux grands plans qui marquent l'alignement. L'un, percé de fines lignes vitrées, est habillé de pierre de Bourgogne, l'autre est en béton brut. Son aspect velouté lui donne l'apparence d'une pierre grise qui s'intègre parfaitement à l'environnement général et a été accepté sans problème par les architectes des Bâtiments de France. "Je parle de béton 'lissé' pour ce parement. Il est obtenu par ponçage manuel au papier de verre du matériau brut de décoffrage, précise l'architecte. Les deux lignes qui apparaissent comme des joints sont réalisées avec un outil de type boucharde." Un bandeau bas et un autre en attique cadrent la composition et soulignent l'alignement. Même si les façades avant et arrière répondent l'une et l'autre à la même logique de conception, elles jouent également sur le contraste. Dans cet esprit, celle sur la cour de récréation est plus découpée, plus "ludique" et s'offre en

>>> 1 Le décalage des volumes de la façade sur cour aménage des espaces extérieurs – balcon, loggia – qui permettent aux élèves de prendre l'air entre deux cours. 2 3 L'escalier principal offre à la fois des vues sur l'intérieur du bâtiment et sur le paysage de la rue.

spectacle aux lycéens. Elle présente un jeu de volumes, de reliefs, de profondeurs qui accroche ombre et lumière. Les enduits de couleur, rose, orange, jaune vif, gris, soulignent les formes qu'elle décline et leur plastique. Dans ce projet, François Noël a sculpté sur mesure un bâtiment qui vient panser une plaie existante dans l'espace urbain. Il a choisi le béton qui, à partir d'une structure simple poteaux-poutres, lui a permis par sa souplesse de développer son travail sur le volume de l'édifice et l'articulation des formes : celles-ci viennent retisser les liens avec les constructions existantes et rétablir la continuité urbaine. L'architecte démontre ainsi, sans concession et avec dextérité, que l'on peut donner sa place à l'architecture moderne dans le cœur historique des villes sans créer de rupture. ■

TEXTE : NORBERT LAURENT

PHOTOS : GUILLAUME MAUCUIT-LECOMTE,
OLIVIER DANCY



Maitre d'ouvrage :
Région lorraine de Metz

Maitre d'œuvre :
François Noël,
architecte

Bureau d'études :
Cholley BET

Entreprise gros-œuvre :
GFE

Surface SHOB :
780 m²

Coût TTC :
6 3 MF

solutions

Inertie thermique et confort d'été

●●● UNE TROP FORTE CHALEUR À L'INTÉRIEUR D'UNE HABITATION EST UN FACTEUR D'INCONFORT IMPORTANT. SI CELA EST SOUVENT VÉCU COMME UNE FATALITÉ, LA DEMANDE D'UN ENVIRONNEMENT CLIMATIQUE INTÉRIEUR MAÎTRISÉ TOUT AU LONG DE L'ANNÉE EST POURTANT DE PLUS EN PLUS FORTE CHEZ LES USAGERS. LEUR ATTENTE EST D'AILLEURS REJOINTE PAR LES POUVOIRS PUBLICS, CAR LA NRT (NOUVELLE RÉGLEMENTATION THERMIQUE), EN COURS D'ÉLABORATION, PRENDRA EN COMPTE LE CONFORT D'ÉTÉ DANS LES BÂTIMENTS. LE BÉTON – MATÉRIAU LOURD – PRÉSENTE UNE TRÈS FORTE INERTIE THERMIQUE QUI APPORTE AUX MAÎTRES D'ŒUVRE UNE RÉPONSE CONSTRUCTIVE, POUR RÉALISER DES HABITATIONS BIEN CONÇUES EN MATIÈRE DE CONFORT THERMIQUE D'ÉTÉ.



→ **Logements**
Paris



→ **École de chimie**
Strasbourg p.21



→ **Bibliothèque
et archives municipales**
Montpellier p.21

→ Le béton, un matériau "rafraîchissant"

L'ÉTUDE EFFECTUÉE PAR LE CSTB A LA DEMANDE DE CIMBÉTON ÉVALUE L'IMPACT DE L'INERTIE THERMIQUE DES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS SUR LE CONFORT D'ÉTÉ. IL EN RESSORT UN ENSEMBLE D'INFORMATIONS PERMETTANT DE CONCEVOIR DES ÉDIFICES PRÉSENTANT UNE INERTIE ÉVITANT LES SURCHAUFFES ET FAVORISANT LE CONFORT D'ÉTÉ.

Nous vivons tous ces chaudes journées d'été pendant lesquelles nous avons le sentiment d'être écrasé par la chaleur, particulièrement à l'intérieur des habitations. Un inconfort pris en compte dans l'élaboration de la nouvelle réglementation thermique : la recherche du confort thermique d'été et la nécessité d'éviter les surchauffes vont devenir une préoccupation croissante des maîtres d'œuvre.

● Évaluation du confort d'été

Le niveau de confort ou d'inconfort thermique est apprécié au moyen de la température opérative existante

dans un bâtiment et calculée tout au long d'un jour de référence. Ce dernier est lui-même défini en fonction de la situation géographique de l'édifice étudié. La température opérative (T_{op}) correspond à la moyenne de la température de l'air (T_{air}) et de la température moyenne des parois (température moyenne radiante T_{rm}) :

$$T_{op} = 1/2 \times (T_{air} + T_{rm})$$

La température opérative ainsi définie donne une meilleure indication que la température de l'air sur le confort ressenti par l'utilisateur. La variation de la température entre le jour et la nuit à l'intérieur du logement est un autre paramètre qui intervient dans l'évaluation de ce confort. En effet, un écart trop important est défavorable au confort car l'utilisateur peut être obligé de modifier sa vêtue en soirée et ressentir une fraîcheur trop importante en fin de nuit. En été, période qui fait l'objet de ce dossier, l'évaluation du confort thermique obtenu dans un logement prend donc en compte la température opérative des trois heures les plus chaudes du jour de référence et la différence de température obtenue entre le jour et la nuit. La température de 27 °C est reconnue comme limite du seuil d'inconfort.

● Les facteurs influents

Les paramètres qui ont une influence sur le confort thermique d'été dans l'habitat sont la protection contre le soleil, l'aptitude à la ventilation nocturne et l'inertie thermique de la construction. Les maîtres d'œuvre doivent avoir présent à l'esprit le rôle joué par chacun d'eux.

- L'existence de protections solaires disposées sur la face extérieure des vitrages contribue à minimiser fortement les apports solaires dont la plus grande partie provient de la transmission par les vitrages. Ces apports solaires constituent souvent une gêne et un inconfort important en été dans un logement.

- La possibilité d'assurer une bonne ventilation nocturne dans une habitation permet de rafraîchir la structure de la construction et d'éviter ainsi des surchauffes en journée. L'exposition multiple des façades favorise de bons débits de renouvellement d'air et, par conséquent, un rafraîchissement plus important du bâtiment. Les appartements traversants répondent à ces conditions. Cependant, l'aptitude à la ventilation nocturne est aussi liée à l'environnement urbain. Si l'habitation se situe en zone bruyante ou si un risque d'effraction existe, il n'est pas possible d'ouvrir les fenêtres sans pénaliser le confort acoustique ou la sécurité.

- L'inertie thermique d'un bâtiment dépend des matériaux de construction utilisés. En effet, l'inertie thermique d'un matériau correspond à sa capacité à accumuler puis à restituer un flux thermique chaud ou froid. Il faut savoir que plus un matériau est dense, plus sa capacité d'accumulation est importante et la restitution au fil du temps du flux thermique est d'autant plus régulière. Ainsi, l'inertie thermique d'un bâtiment peut s'évaluer en première approximation par la masse de matériau mis en œuvre. Le calcul de cette masse ne prend en compte que la masse des matériaux de construction comptés depuis l'intérieur du bâtiment jusqu'à la présence d'une couche isolante (lame d'air ou isolant). Il en résulte que plus la masse de matériau est importante, plus l'inertie est forte. Les parois constitutives de l'espace intérieur d'une habitation (murs, planchers, cloisons) participent toutes à l'inertie thermique d'un bâtiment. Pour les façades, l'isolation par l'inté-

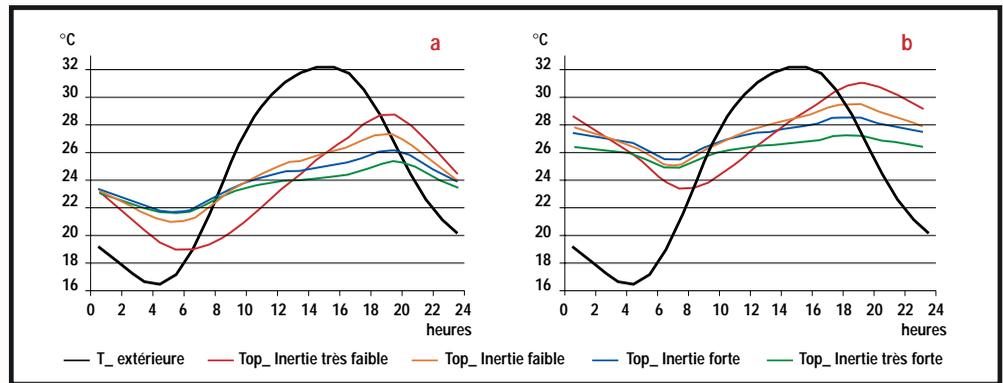
>>> Depuis longtemps, les constructeurs savent qu'un mur épais garde la fraîcheur.



rieur ne permet pas de profiter de la masse des matériaux, contrairement à l'isolation par l'extérieur. Ainsi, pour un même type de parois, il est possible d'obtenir deux inerties différentes selon la position de l'isolant.

● Impact de l'inertie thermique

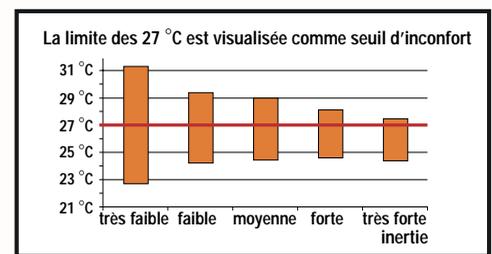
Il s'avère que l'inertie thermique joue un rôle essentiel dans le confort thermique d'une habitation comme peuvent le laisser supposer l'intuition du constructeur expérimenté et le bon sens. Pour faire, en toute connaissance de cause, des choix constructifs qui améliorent les performances de leurs projets en la matière, les maîtres d'œuvre doivent connaître avec précision l'impact de l'inertie thermique sur le confort d'été. Le CSTB a récemment réalisé à la demande de Cimbéton une étude consacrée à ce sujet. Elle porte sur des types de bâtiments et un éventail de situations en France métropolitaine, validés l'un et l'autre au niveau de la future réglementation thermique. La méthode employée répond quant à elle aux procé-



III Figure 1

Exemples d'évolution de la température opérative pour un logement collectif (a) et pour une maison individuelle (b).

dures homologuées au niveau européen. Il ressort de cette étude un ensemble d'informations qui méritent d'être présentées, commentées et retenues.



III Figure 2

Moyenne des températures opératives maximales atteintes et moyenne des variations de température opérative pour l'ensemble de l'étude paramétrique et par type d'inertie.

males atteintes ou des variations de température jour/nuit. L'étude montre aussi que la fréquence de dépassement du seuil de 27 °C pour la température opérative est d'autant plus importante que l'inertie thermique est faible.

L'observation des variations de températures opératives jour/nuit est elle aussi très instructive en ce qui concerne l'impact de l'inertie thermique du bâtiment. En effet, sur la figure 3, de fortes variations de température jour/nuit apparaissent pour les inerties très faibles et faibles, ce qui a pour conséquence de pénaliser le confort à l'intérieur du logement. Par contre, les inerties fortes et très fortes sont favorables à de faibles varia-

TECHNIQUE

Précisions sur l'étude du CSTB

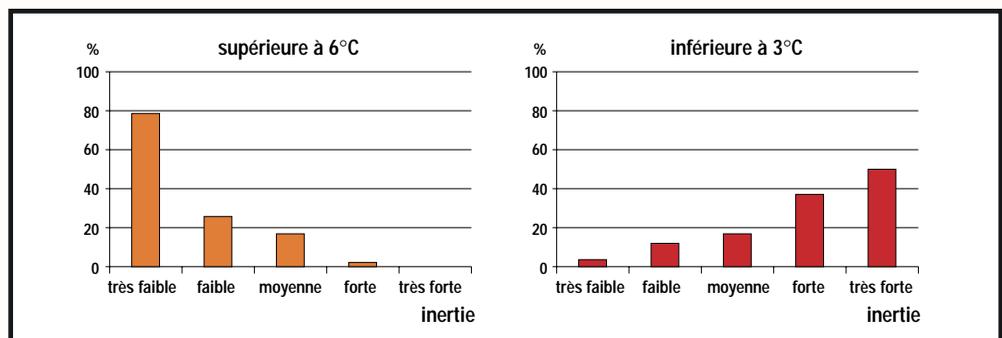
L'étude effectuée a été réalisée à l'aide du logiciel de calcul de thermique d'été pour les bâtiments résidentiels du CSTB : COMET. La méthode associée au logiciel suit la procédure de validation du projet de norme européen du TC89 WG6 sur les performances thermiques des bâtiments en été sans système de ventilation.

L'étude traite un éventail de situations pour la France métropolitaine et porte sur des catégories de bâtiments résidentiels qui sont validés au niveau de la future réglementation thermique. Elle prend en compte :

- quatre types d'habitations – deux logements collectifs et deux maisons individuelles – dont on fait varier l'orientation, la protection solaire et l'exposition au bruit ;
- cinq types de structures de construction conduisant à tester ces bâtiments pour cinq inerties thermiques – très faible, faible, moyenne, forte et très forte ;
- deux zones climatiques, nord et sud de la France.

● Influence de l'inertie du bâtiment

À travers deux scénarios différents de l'étude, la figure 1 montre l'impact de l'inertie d'un bâtiment considéré sur l'évolution journalière de la température opérative, comparée à la température extérieure. La lecture des courbes met en évidence que plus l'inertie du bâtiment est importante, plus la température opérative maximale et la variation de température sont faibles. Ceci montre bien que l'augmentation de l'inertie du bâtiment apporte un réel bénéfice à l'utilisateur. La figure 2 montre la moyenne des températures opératives maximales atteintes sur l'ensemble de l'étude ainsi que la moyenne des variations de température opérative. Considérée comme seuil d'inconfort, la température de 27 °C est visualisée. Le schéma met en évidence qu'une inertie forte ou très forte des habitations est favorable au confort d'été, qu'il s'agisse des températures maxi-



III Figure 3

Variations de température jour/nuit pour un jour chaud de référence : pourcentage des cas de dépassement observés par rapport à des valeurs seuil.

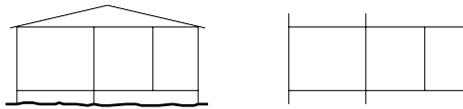
III Maisons individuelles

Plancher bas : plancher bois, isolant, lame d'air, plâtre.
Plafond : plâtre, isolant.
Mur extérieur : plâtre, isolant + ossature bois.
Refend : plâtre, ossature bois, plâtre.
Cloison intérieure : plâtre, lame d'air, plâtre.

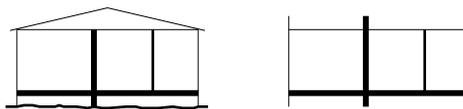
Plancher bas : carrelage, mortier, béton, isolant.
Plafond : plâtre, isolant.
Mur extérieur : plâtre, isolant, bloc creux, enduit.
Refend : plâtre, bloc creux, plâtre.
Cloison intérieure : plâtre, bloc creux, plâtre.

Plancher bas : carrelage, mortier, béton, isolant.
Plafond : plâtre, béton, isolant.
Mur extérieur : plâtre, bloc creux, isolant, enduit.
Refend : plâtre, bloc creux, plâtre.
Cloison intérieure : plâtre, lame d'air, plâtre.

Inertie très faible



Inertie moyenne



Inertie très forte



III Logements collectifs

Plancher : moquette, béton, isolant, plâtre.
Plafond : plâtre, isolant, béton, moquette.
Mur extérieur : plâtre, isolant + ossature, parement extérieur.
Mur mitoyen : plâtre, isolant + ossature, plâtre.
Refend : plâtre, ossature, plâtre.
Cloison intérieure : plâtre, lame d'air, plâtre.

Plancher : carrelage, mortier, béton, plâtre.
Plafond : plâtre, isolant, béton, moquette.
Mur extérieur : plâtre, isolant, béton, enduit.
Mur mitoyen : plâtre, isolant, béton, isolant, plâtre.
Refend : plâtre, béton, plâtre.
Cloison intérieure : plâtre, bloc creux, plâtre.

Plancher : carrelage, mortier, béton, plâtre.
Plafond : plâtre, béton, mortier, carrelage.
Mur extérieur : plâtre, béton, isolant, enduit.
Mur mitoyen : plâtre, béton, plâtre.
Refend : plâtre, béton, plâtre.
Cloison intérieure : plâtre, lame d'air, plâtre.

III Variation de l'inertie thermique en fonction des parois

Tant en maison individuelle qu'en logement collectif, la composition des parois participe à la plus ou moins forte inertie des bâtiments. Les schémas ci-dessus présentent différents degrés d'inertie thermique obtenus en fonction de la nature des parois verticales et horizontales dans deux types d'habitation. Il s'agit d'une maison individuelle isolée à rez-de-chaussée sur vide sanitaire et d'un logement dans un immeuble collectif.

tions de température opérative jour/nuit. L'étude a permis de quantifier l'effet de l'inertie thermique sur le confort d'été. Il en ressort les conclusions suivantes :

- Plus l'inertie thermique de l'habitation augmente, plus la température maximale atteinte et les variations de température jour/nuit sont faibles. Ces deux résultats sont particulièrement favorables au confort thermique en été. L'inertie thermique permet donc de lisser les flux thermiques et les températures extrêmes.
- Associée aux autres facteurs influants et notamment à la ventilation nocturne de l'habitation, une bonne inertie permet d'obtenir le confort thermique d'été dans la plupart des situations, en stockant la fraîcheur nocturne qui est restituée dans la journée.
- L'utilisation de matériaux lourds contribue à donner au bâtiment une inertie forte. Elle évite les surchauffes et favorise une plus grande stabilité des températures. Le béton – matériau lourd – présente une très forte inertie thermique apportant satisfaction à ces trois critères. Il offre aux maîtres d'œuvre une réponse constructive pour réaliser des habitations bien conçues en matière de confort thermique d'été. ■

TEXTE : NORBERT LAURENT

PHOTO : COLOMB/CAMPAGNE, CAMPAGNE

LOGEMENTS SOCIAUX – MARNE

→ Inertie thermique, confort et économie

Les architectes Lucie Jeanneau et Jean-Claude Laisné ont récemment terminé deux opérations de logements sociaux dans le département de la Marne. A Reims, pour le projet de 48 appartements répartis en trois plots, comme à Fère-Champenoise pour un ensemble de 50 pavillons, les architectes ont porté une grande attention aux questions d'économie d'énergie, d'isolation et de confort thermique. " Dans notre agence, nous travaillons fréquemment sur des programmes de logements sociaux, pour lesquels les maîtres d'ouvrage ont des budgets très serrés, rappelle Jean-Claude Laisné. Cela nécessite une discipline et un investissement de matière grise pour choisir les matériaux et les solutions constructives qui vont permettre, en particulier, de réduire les consommations d'énergie afin de dépenser justement les budgets de construction et d'entretien. En effet, de ces choix dépendent les économies qui pourront être faites sur les loyers et les charges, sans nuire à la qualité

et au confort. Par exemple, le fait de diminuer les consommations d'énergie permet de réduire les charges des locataires. Pour le projet de Reims, le maître d'ouvrage 'l'Effort rémois' avait pour objectif de baisser le loyer et les charges de 15 %, tout en offrant 15 % de surface supplémentaire ; à Fère-Champenoise, l'Opac de la Marne voulait aussi diminuer les charges. Pour atteindre les objectifs d'économie fixés, nous avons choisi des solutions constructives mettant en œuvre le béton et le béton cellulaire pour les parois et les planchers. Nous avons pu constater, en particulier dans les maisons, que ce choix, accompagné d'une bonne orientation, d'une implantation judicieuse des ouvertures et d'une bonne ventilation nocturne, est très favorable au confort thermique d'été." Utilisé pour les planchers, le béton est un matériau lourd qui présente une forte inertie favorable au confort d'été. Bien que possédant une inertie inférieure à celle du béton, le béton cellulaire possède des qualités d'isolation thermique répondant aux exigences requises. Simplement peint dans les maisons, il est en contact direct avec l'intérieur et participe aussi au confort d'été.



ÉCOLE DE CHIMIE – STRASBOURG

→ Penser le confort, dès la conception

“ Dans nos projets, nous intégrons toujours la dimension du confort thermique en associant la réflexion sur la protection solaire et le dimensionnement des ouvertures à la recherche d’inertie pour les matériaux employés, précise Michel Spitz, architecte à Colmar. Pendant l’été, l’Alsace connaît des journées très chaudes. Pour assurer un bon confort thermique diurne, il est nécessaire d’avoir un bon rafraîchissement nocturne de l’ouvrage. Il faut mettre en place les solutions techniques permettant de bien ventiler la maison avec l’air frais de la nuit et ainsi faire fonctionner toute la masse

de la maison en inertie. Cela implique de construire les planchers et les murs avec des matériaux lourds comme le béton. Dans l’architecture que nous dessinons, nous nous plaçons en rupture avec la tendance qui vise à alléger le plus possible les parois. Nous utilisons très peu les éléments légers et les façades légères, nous travaillons sur la matérialité, la masse. La prise en compte d’exigences telles que le confort d’été dès la conception n’est pas du tout une contrainte au niveau de l’architecture. Cela s’inscrit dans une démarche globale de conception parfaitement conforme avec nos soucis de gérer l’économie de mise en œuvre du projet et de développer une architecture aux formes simples et esthétiques.

Pour le projet de l’École de chimie et des polymères de Strasbourg, nous avons pris en compte tous les critères de la démarche HQE (haute qualité environnementale) dont l’objectif est de préserver les ressources naturelles et de satisfaire aux exigences de confort, de santé et de qualité de vie des occupants. La structure et les parois en béton confèrent au bâtiment une bonne inertie qui favorise hiver comme été le confort thermique. Sur toute la partie des laboratoires, nous avons mis en œuvre des panneaux préfabriqués présentant une double peau de béton enserrant 15 cm d’isolant. Le parement intérieur est simplement peint.”

PHOTO : JEAN-MARIE MONTHIERS



BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES MUNICIPALES – MONTPELLIER

→ Défense passive, confort actif

Le nouveau bâtiment de la bibliothèque et des archives municipales de Montpellier, conçu par les architectes Paul Chemetov et Borja Huidobro, présente au sud un parallélépipède de béton brut abritant sur huit niveaux les magasins de livres et les bureaux. Un volume vitré lui répond au nord et accueille sur quatre

niveaux les salles de lecture. Entre les deux se développe une rue intérieure animée par les circulations.

Dès les premières phases de conception du bâtiment, la performance thermique de l’édifice a été prise en compte par les architectes. Le cahier des charges du concours d’architecture demandait de répondre au souci du maître d’ouvrage de minimiser les coûts d’exploitation, dont en premier lieu les consommations d’énergie. Cet aspect a pesé dans le choix du projet lauréat.

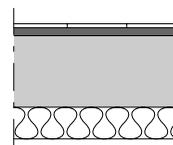
À partir de l’esquisse, la performance thermique du bâtiment a été évaluée par un bureau d’étude, grâce à une simulation informatique du comportement hygrothermique sur une durée d’un an. Le bureau d’études est aussi intervenu comme conseil auprès des architectes, en particulier pour la définition de toute la peau du bâtiment, afin de limiter les transferts thermiques avec l’extérieur, notamment par rapport à la surchauffe solaire. Ainsi, la façade opaque sud en béton protège le bâtiment du rayonnement direct, tandis que les salles de lecture sont éclairées par un mur-rideau orienté au nord. Grâce aux dispositions constructives et au choix de matériaux comme le béton effectués pour optimiser la performance thermique, les besoins de climatisation sont réduits de 60 % dans ce bâtiment.

PHOTO : E. HANNOTEAUX

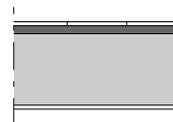
III Exemples de parois à forte inertie thermique

Maisons individuelles

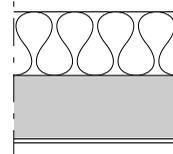
Plancher bas (en cm) :
carrelage (1), mortier (2),
béton (18), isolant (8).



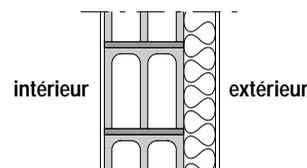
Plancher intermédiaire (en cm) :
carrelage (1), mortier (2), béton (18),
plâtre (1).



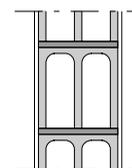
Plafond (en cm) :
plâtre (1), béton (16),
isolant (16).



Mur extérieur (en cm) :
plâtre (1), bloc creux (20),
isolant (8), enduit (1,5).

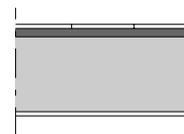


Refend (en cm) :
plâtre (1), bloc creux (20),
plâtre (1).

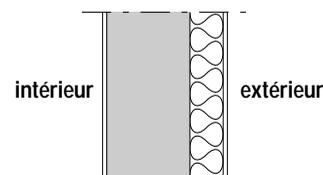


Logements collectifs

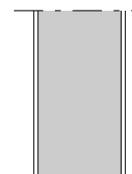
Plancher/plafond (en cm) :
carrelage (1), mortier (2),
béton (18), plâtre (1).



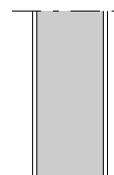
Mur extérieur (en cm) :
plâtre (1), béton (20),
isolant (8), enduit (1).



Mur mitoyen (en cm) :
plâtre (1), béton (20),
plâtre (1).



Refend (en cm) :
plâtre (1), béton (16),
plâtre (1).



Échelle 5 cm/m



SNCF : le choix de la transparence

●●● AU CŒUR DE LA CAPITALE, LA SNCF A INSTALLÉ SON SIÈGE SOCIAL. À DEUX PAS D'UNE GARE.

L'OPÉRATION IMMOBILIÈRE N'AUROIT PU ÊTRE QUE COMMERCIALE. ELLE FUT L'OCCASION D'UNE VRAIE PRATIQUE ARCHITECTURALE QUI, A OSÉ SCULPTER UNE MATIÈRE EXISTANTE, CREUSER À MÊME LE BÉTON, DÉJOUER LES MYSTÈRES D'UNE PREMIÈRE STRUCTURE PRÉCONTRAINTE, SONDER LA RÉALITÉ CONSTRUCTIVE D'UN BÂTIMENT PLUS QUE MASSIF, POUR Y APPORTER LUMIÈRE ET TRANSPARENCE, ET EN FAIRE UN LIEU DE TRAVAIL OUVERT À LA VILLE. UNE AVENTURE INTELLIGENTE.

Pratiquer une autopsie, disséquer pour mieux comprendre l'équilibre d'un squelette, radiographier les zones de trouble : l'équipe de maîtrise d'œuvre doit-elle être composée de médecins, d'explorateurs ou d'inventeurs ? Certaines restructurations l'imposent... lorsque les plans d'origine manquent à l'appel, que l'immeuble cache, derrière une façade stricte et rigoureusement géométrique, quelques caprices structurels empreints de mystère. L'ancien tri postal, construit en 1963 par Louis Arretche, fait partie des monuments du doute. Réhabilité, il abrite depuis avril dernier le siège social de la SNCF. Situé dans le XIV^e arrondissement parisien, il fut l'un des premiers bâtiments intégrant une ossature mixte, combinant béton armé et béton précontraint. Outre l'absence de documents de référence permettant une analyse sûre et fine de la construction existante, ce vestige des

années 60 présentait quelques particularités savoureuses, telles que la superposition de deux parties structurellement différentes et franchement audacieuses.

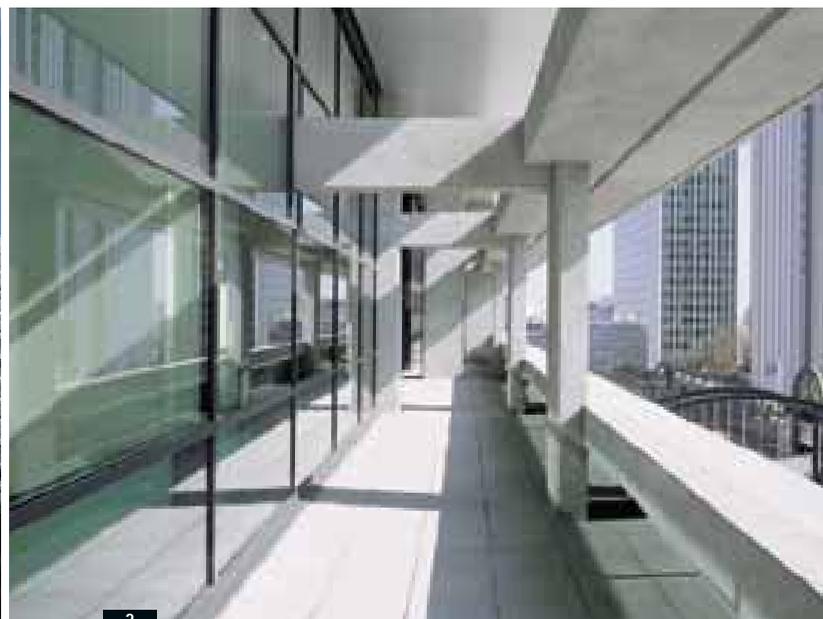
● Une démarche complexe

La première structure répondait à la fonctionnalité du tri postal, soit cinq galettes pratiquement aveugles et comprenant le moins possible de points porteurs : deux trames de 20 m de portée divisant chacun de ces étages. Ce premier bloc de type industriel était surmonté d'une "superstructure" abritant plusieurs niveaux de bureaux, décomposés en trois parties éclairées par deux patios intérieurs, chaque aile étant desservie par un couloir central. Servant d'axe porteur, il supportait en console les planchers qui ne font que 10 cm d'épaisseur. À la jonction de ces deux structures hétéroclites, une série de portiques pré-

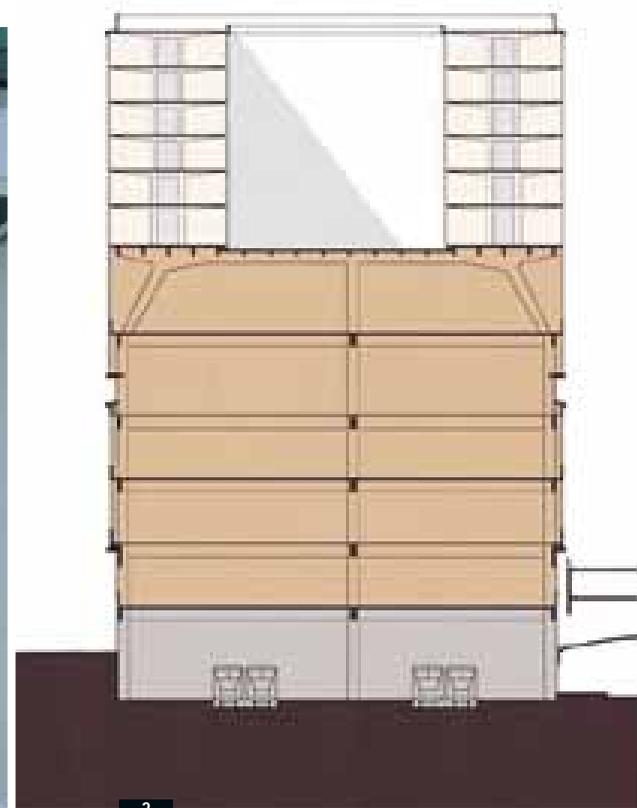
contraints à béquille extérieure constituent un étage de transition.

Pour réhabiliter cet immeuble, il fallait avoir le goût du risque face aux multiples surprises qu'il réservait, dont son irrégularité vouée à épouser avec délicatesse la courbe des voies ferrées. Situées au rez-de-chaussée, elles servaient à acheminer les trains postaux alimentant le centre de tri. De ces courbes obligées dépendait l'implantation des poteaux qui suivent le tracé des voies. Autres sources de trouble : les différents points porteurs et leurs sections de formes et de dimensions variables, les béquilles et leur inclinaison variable...

Sans plans d'origine, la démarche devenait complexe, d'autant que le challenge était ambitieux. Il fallait offrir à la SNCF un siège social qui corresponde à la nouvelle image que souhaitait véhiculer la direction de cette entreprise nationale, et qui réponde à une organisation interne modi-



>>> **1** Les nuages se posent avec délicatesse sur une partition en verre striée de lignes subtiles. **2** Les coursives extérieures sont conservées et utilisées pour relier le parking des employés au lobby central.



fiée pour l'occasion. Ouverture et transparence devaient en être les moteurs... sachant que le bâtiment choisi pour atteindre cet objectif n'était autre qu'un parallélépipède de 39 m de profondeur. Pour percer à jour cette épaisseur, il fallait oser évider... et s'attaquer à un béton très mystérieux sur sa composition.

● Se plier aux règles

Les premières volontés architecturales de l'agence Mas & Roux n'ont pu être satisfaites, face à la réalité du chantier et face aux calculs des ingénieurs projetés dans une situation inhabituelle. De grandes poutres traversent nonchalamment les trois boîtes à lumière, poumons creusés au cœur de l'immeuble. Celles-ci inondent de rayons chaleureux la zone centrale du siège : un atrium, fonctionnant comme un lobby américain qui surplombe la ville. L'entrée du siège, située rue du Commandant-Mouchotte, ne représente qu'une légère entaille dans les premiers niveaux du bâtiment d'origine. Elle ne pouvait admettre que la présence d'une banque d'accueil. La dimension du siège social ne se perçoit qu'après avoir emprunté les ascenseurs qui drainent employés et visiteurs du rez-de-chaussée

au niveau de l'atrium. Passage obligé, nef, salle des pas perdus, lieu de convivialité, ses fonctions peuvent varier au gré des interprétations et des besoins.

Outre les soucis d'ordre structurel, les architectes se sont trouvés confrontés à la réglementation IGH à laquelle le bâtiment avait échappé jusque-là, puisque construit avant 1964. Or, le nouveau siège social de la SNCF n'a pas investi les deux premiers niveaux du tri postal qui seront réhabilités plus tard, a priori en centre commercial. Au bénéfice du doute, les consignes de sécurité à respecter prévoient le pire et imposent une dalle qui soit coupe-feu 4 heures entre les deuxième et troisième niveaux. Heureusement, cette dernière étant en béton, les travaux à réaliser pour satisfaire cette exigence n'ont pas été trop importants.

Dernière contrainte et non des moindres : l'obligation de proposer une restructuration qui comptabilise le même nombre de mètres carrés utilisables que la surface originelle. Pour rendre le projet viable, architecturalement et fonctionnellement, les architectes prévoyaient 6 500 m² de planchers démolis pour faire circuler la lumière, surface qu'il fallait obligatoirement recréer, rentabilité oblige.

Peut-on parler de casse-tête "constructif" ?

>>> **1** Un contraste permanent existe entre la structure imposante d'un "premier" béton précontraint et les moteurs de transparence que sont l'acier et le verre. **2** **3** L'analyse des deux coupes transversales montre bien comment, autour de la structure initiale, le travail des architectes a permis de recomposer des espaces très différenciés. La coupe longitudinale met en évidence le grand hall et son système d'éclairage naturel.

De recherches sur le fil, sûrement. Toutes les personnes impliquées dans ce projet ont fait preuve d'un niveau d'investissement qui n'est pas forcément évident, si l'on juge uniquement le bâtiment après travaux, comme on pourrait le faire d'une construction "neuve". Les transformations fondamentales qui ont été opérées ne laissent en rien apparaître l'audace réelle dont a fait preuve la maîtrise d'œuvre. Il semble parfaitement naturel que l'atrium soit baigné de lumière naturelle, que les espaces respirent, que l'œil puisse s'échapper, que la promenade architecturale soit rythmée de séquences intéressantes...

Ces "minimums" n'en sont pas. Ils relèvent de la prouesse, même s'ils n'atteignent pas la perfection. La réflexion sur la lumière, qui fut l'un des moteurs de composition du projet, témoigne de cette ténacité à manier les volumes et à oser

penser que l'architecture n'est pas une somme de plans-séquences, mais un lieu de vie offert au déplacement des corps.

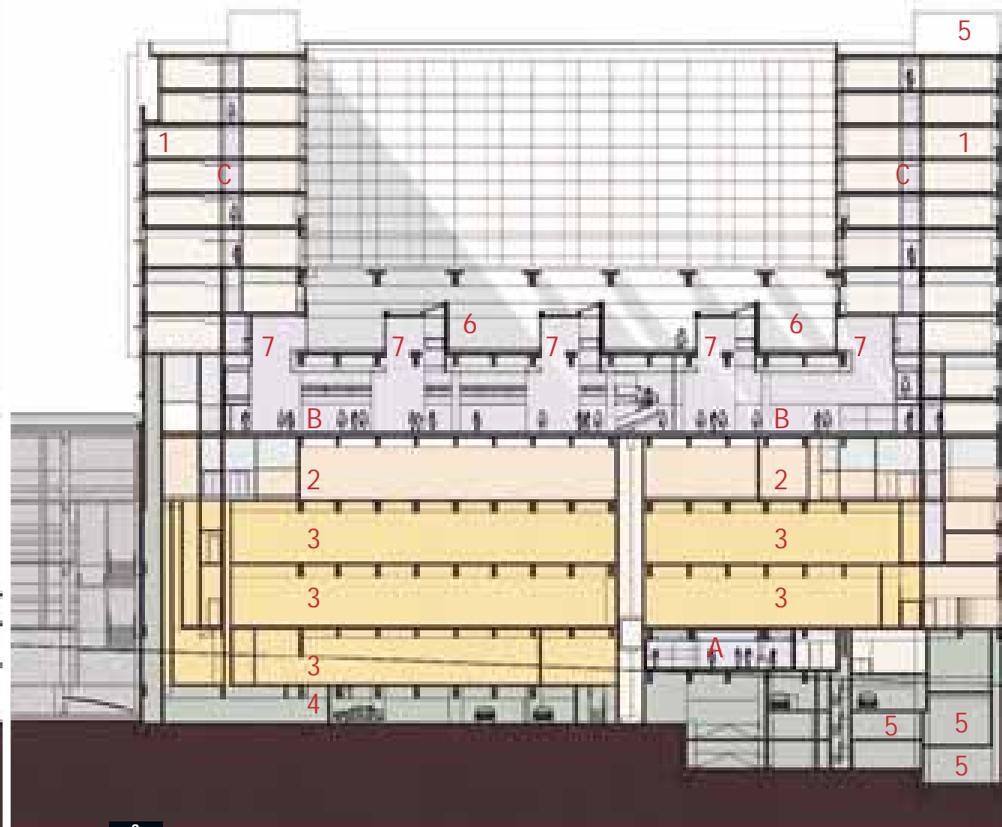
● Que la lumière soit

Le travail d'évidement, réalisé pour faire naître les boîtes à lumière, pour créer un lobby qui soit à l'échelle de l'entreprise, peut sembler aussi rapide qu'un coup de cutter sur le papier. Il a pourtant fallu supprimer le plancher posé sur les portiques (niveau R + 5), détruire le bâtiment central de bureaux, tailler dans une poutre précontrainte sur la façade rue du Commandant-Mouchotte, etc., et cela sans avoir de données très précises sur la composition de la structure en place. Jugée audacieuse par les ingénieurs actuels, compte tenu des moyens de calcul disponibles dans les années 60 – rappelons qu'elle fut la première à combiner,

III Coupe transversale du projet



III Coupe longitudinale du projet



3

- A – Hall d'accès sur rue
- B – Atrium et déambuloire
- C – Circulations protégées
- 1 – Bureaux
- 2 – Salles de réunion
- 3 – Équipement futur
- 4 – Parkings
- 5 – Locaux techniques
- 6 – Patios extérieur
- 7 – Boîtes à lumière

dans ses éléments principaux et secondaires, techniques de précontraintes et béton armé.

Grâce à ces coupes sévères, le bâtiment voit plus que jamais le jour. Cet apport non négligeable de lumière a permis de mener à bien un autre combat, celui de la transparence désirée conceptuellement par la direction de la SNCF. Concrètement, elle apparaît à plusieurs niveaux. Dans le parcours de l'utilisateur : son regard est en contact avec la

ville dès qu'il sort de l'ascenseur, lorsqu'il emprunte les coursives le menant au parking, au moment où il arpente les couloirs. Dans le traitement des façades : totalement vitrées, elles sont pleinement exploitées grâce à la mise en place de bureaux paysagers, une révolution dans le mode de travail des différents occupants, particulièrement habitués au cloisonnement. Ce nouveau bâtiment leur offre la double orientation. À eux d'en profiter ou d'occulter

les parois vitrées, voire d'apprécier pleinement la sensation d'ouverture permise au sortir de l'ascenseur. Le passage par l'atrium est obligé, créé à la manière d'une pause volontaire mettant en suspension les arrivants pour quelques instants.

Cette fraction visuelle et temporelle se lit également dans le travail des façades. Là encore, le parti n'était pas évident. Fallait-il respecter la composition initiale de Louis Arretche ou imposer une nouvelle image ?



1



2



3

>>> 1 2 Le patio central est rythmé par les parties supérieures des boîtes à lumière, abritées sous une résille inhabituelle et massive : les poutres existantes, conservées par nécessité constructive. 3 Les béquilles inclinées du portique qu'il a fallu renforcer.



Le centre de tri n'étant pas une des pièces les plus importantes de sa production, il fut relativement facile de proposer un dessin qui prenne surtout en compte un environnement plutôt chaoté. Ses façades réussissent à exprimer la composition du nouveau siège social, tout en respectant les lignes de l'immeuble voisin dessiné par Jean Dubuisson. La prédominance des horizontales calme un contexte urbain très chargé et d'échelle inhabituelle, à tel point que le bâtiment réhabilité semble avoir toujours existé. La mémoire oubliée instantanément l'image antérieure du centre de tri pour adopter celle écrite par Mas & Roux – une page sur laquelle l'atrium crée une lame creuse qui sépare les deux entités occupant désormais le centre de tri. La partie basse joue le rôle d'un très large sous-bassement plus opaque alors que la partie supérieure affiche sa transparence, couronnée par un attique en retrait. Constatamment, verre et béton se répondent et se mettent en valeur. Quelques autres matériaux enrichissent à l'intérieur cet ensemble assez unitaire dans l'expression, en particulier la pierre du Hainaut layée qui recouvre de belles parois et vibre au contact de la lumière naturelle. Face à ce panel de contraintes,

les architectes auraient pu économiser leur force de proposition, celle-là même qui leur a apporté ce projet lorsqu'ils furent consultés pour une mission exploratoire, puis choisis pour leur propension à exploiter pleinement l'espace du centre de tri.

● Pari tenu

Au lieu de coller étroitement à la demande induite par le programme, la réponse faite par Mas & Roux va bien plus loin, peut-être même trop au goût des occupants actuels qui inondent le lobby central de rayons artificiels, alors que la lumière naturelle suffirait la plupart du temps. Les bureaux vitrés sont occultés, sans doute par souci d'intimité. Une habitude qui nuit au principe de transparence, à la volonté de montrer la ville, d'offrir des panoramas sur l'environnement, de mettre en évidence la possibilité de travailler autrement, de préserver des espaces plus libres dans une société finalement toujours aussi cloisonnée. L'architecture n'a rien de virtuel. Le nouveau siège social de la SNCF impose une structure en béton précontraint, renforcée, modifiée grâce à la ténacité, aux investigations, à la modélisation mais aussi au bon sens d'une équipe d'hommes plus constructeurs que jamais. ■

Un chantier hors du commun

La restructuration du centre de tri concernait principalement la structure en béton précontraint. De nombreux points ont nécessité des interventions très lourdes. La création des puits de lumière, réalisés au travers des portiques des étages intermédiaires, impliquait la coupure de certaines poutres précontraintes et la création d'un chevêtre s'appuyant sur les poutres voisines, renforcées par des câbles extérieurs en forme de "bateau". Il fallait en outre percer de façon conséquente les planchers, perturber leur rôle de diaphragme et gêner la reprise des efforts horizontaux très importants et dissymétriques, créés par l'inclinaison variable des béquilles. Pour évaluer les mesures à prendre, les ingénieurs se sont basés sur un modèle tridimensionnel général – donnant un ordre de grandeur des efforts horizontaux –, doublé d'un modèle spécifique à chaque portique. Parallèlement, une gammagraphie a permis de situer avec précision la position des câbles dans les poutres du plancher. Il

s'agissait de radiographier les éléments porteurs en plaçant une plaque sensible au droit de la poutre et d'envoyer des rayons gamma. L'image obtenue n'était pas totalement fiable, les câbles n'étant pas forcément perpendiculaires à la plaque. Leur ombre portée donnait l'indication nécessaire à la conversion de leur position par la règle de 3.

● Une imagination débordante

Les défaillances constatées (fissures, défauts d'adhérence des câbles...) ont modifié la méthode prévue pour creuser l'espace nécessaire à la naissance des boîtes à lumière et ont mis en évidence la nécessité de renforcer certains portiques. Les béquilles présentaient un déficit d'acier assez notoire qui fut compensé par leur chemisage (béton armé coulé contre les béquilles) et le placement de connecteurs reliant ancien et nouveau béton. Même si les poutres traversant les puits de lumière n'ont pas été coupées, elles présentaient néanmoins des fai-



3

>>> **1** Toute personne se rendant au siège social doit passer par le lobby central et peut y apprécier la qualité de l'éclairage apportée par les boîtes à lumière. **2** Creusée à même le béton, l'une des boîtes à lumière traversée par les poutres du portique existant. **3** La vue, comme la lumière, traverse les bâtiments, et supprime toute sensation de confinement. **4** En cours de chantier, la mise à nu du bâtiment d'origine : la "superstructure" et ses planchers de 10 cm d'épaisseur.

blessés nécessitant réparation : placement d'étriers actifs lorsque les efforts tranchants étaient trop élevés, et renforcement à la flexion par collage de tissus de fibres de carbone (TFC), là où les aciers passifs filants étaient insuffisants. Certaines travées d'une poutre de façade ont été supprimées, afin de dégager un volume suffisant permettant d'accueillir le

hall d'entrée du siège social. Le challenge consistait à maintenir la précontrainte dans les parties conservées après découpe des éléments à supprimer. Pour y arriver, la technologie employée est celle du réancrage des câbles, d'une utilisation délicate lorsque la position des câbles est aussi floue... Plus que des calculs, c'est l'imagination d'un mode opératoire qui a



4

rendu l'opération possible. La liste des interventions est bien plus longue. Elle montre surtout la nécessité d'une modélisation en 3D, absente dans les études faites 35 ans plus tôt – ce qui explique le manque d'armatures constaté. L'absence de désordres s'explique par la non-utilisation des charges d'exploitation prévues qui étaient de 900 kg/m².

● Un souvenir inoubliable

Heureusement, l'ancien centre de tri n'est plus. Son squelette a changé de visage et surtout d'équilibre. Réparé et modifié en fonction de la nouvelle répartition des efforts, le bâtiment a été l'objet d'investigations inhabituelles, de techniques de calcul sophistiquées et de renforcement de structures (placement d'étriers précontraints, tissus de fibres de carbone collés, reprise de précontraintes...) qui font de ce chantier un moment très particulier, un souvenir physique indélébile dans la mémoire de ses protagonistes, qu'ils soient architectes ou ingénieurs. ■

TEXTE : BÉATRICE HOUZELLE

PHOTOS : JEAN-MARIE MONTHIERS, ÉRIC AVENEL



Maître d'ouvrage :
Stim Batir

Architectes de l'opération :
Jean Mas et François Roux

**Architectes assistants
conception et mission
chantier :**
Face architectes

Ingénierie structure :
SGTE

B et génie civil bâtiment :
Geciba

B et fluides :
Jacobs Serete

Entreprise générale :
Bouygues

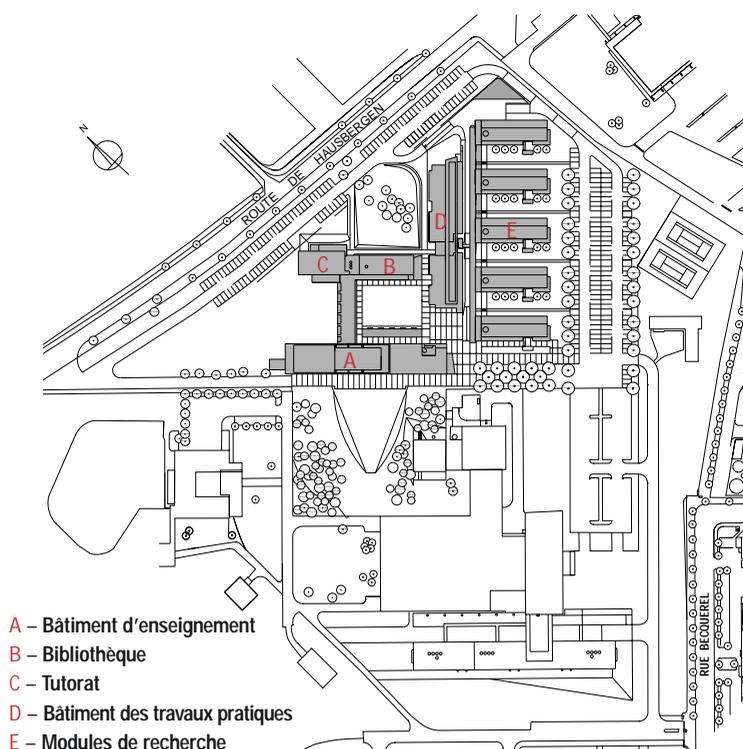
Surface utile :
34 000 m²

Coût :
245 MF



Une école en harmonie avec la nature

●●● LES PRÉOCCUPATIONS HQE (HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE) ONT ÉTÉ PRISES EN COMPTE DANS L'ÉLABORATION DU VASTE PROGRAMME DE L'ÉCOLE DE CHIMIE, POLYMÈRES ET MATÉRIAUX DE STRASBOURG PAR LES ARCHITECTES JEMMING ET SPITZ. LE CHOIX DES MATÉRIAUX, PEU OU NON POLLUANTS, LA GESTION DE L'ÉNERGIE, ALLIANT ISOLATION ET INERTIE THERMIQUE PAR DES PANNEAUX DE BÉTON, ET LA RELATION DES BÂTIMENTS AVEC LEUR ENVIRONNEMENT ONT ÉTÉ LA BASE D'UNE CONCEPTION ARCHITECTURALE HARMONIEUSE. CHAQUE ÉLÉMENT A ÉTÉ CONÇU COMME UNE ENTITÉ, LE BÉTON FORMANT LE TRAIT D'UNION ENTRE EUX.



L' ECPM (École de chimie, polymères et matériaux) de Strasbourg est la réunion sur un même site de deux écoles et d'un centre de recherche. Les architectes, Jemming et Spitz, ont répondu au programme avec un projet où le béton apparent marque le trait d'union entre les quatre entités : le bâtiment d'enseignement, le tutorat, le bâtiment des travaux pratiques et les modules de recherche. Implanté sur une parcelle triangulaire, l'ensemble est dominé, au nord, par la route venant du centre-ville. Il est accolé, côté sud, au campus du CNRS, et conçu dans une volonté de continuité visuelle et circulaire avec le centre de recherche : dans la trame orthogonale projetée, la préservation des éléments naturels, notamment la zone boisée, et le dénivellement du terrain. Cette topographie a permis une disposition particulière des bâtiments

autour d'une cour carrée, située en contre-bas. Celle-ci a été dessinée un peu comme une cour de cloître en bois et plantée d'arbres. Une série de locaux de service et quelques salles de classe sont pris dans la pente du terrain et forment ainsi une transition entre le niveau de la route et l'atrium, principal pôle de circulation dans l'enceinte de l'école.

● Un ensemble à l'échelle humaine

Les arbres existants ont été conservés : ils confèrent une échelle domestique à l'ensemble et cassent l'impression de masse minérale du vaste programme architectural. Le soin apporté à l'aménagement paysager, et aux modes de circulation, a permis de reléguer les voitures – parkings et voies automobiles – en périphérie du terrain, pour privilégier la circulation piétonne autour des bâtiments.



>>> **1** Le bâtiment d'enseignement s'ouvre sur la cour carrée, plantée d'arbres et habillée de bois. En façade, un portique se retourne le long des locaux de service semi-enterrés.

2 Le volume incliné de la bibliothèque marque la transition entre les différences de niveau des deux édifices : la bibliothèque de plain-pied et le bâtiment de travaux pratiques à R + 2.



Tout a été conçu pour assurer une bonne communication entre les différentes unités – enseignement, laboratoires, administration – et un repérage facile de toutes les parties de l'opération par des traitements différenciés. Des galeries couvertes extérieures (métalliques, en béton), ou intérieures (vitrées), des passerelles permettent de passer d'un bâtiment à l'autre sans rupture visuelle.

● Une architecture harmonieuse

Le plan d'ensemble présente trois édifices principaux et une partie semi-enterrée, orientés autour des 1 500 m² de cour. Une série de cinq éléments, disposés en peigne, occupent la partie la plus large du triangle, à l'arrière du bâtiment des travaux pratiques.

Malgré sa vaste superficie (plus de 20 000 m²), le programme revêt une harmonie architecturale dans son traitement extérieur, mais également dans son échelle. La hauteur des différents modules est sensiblement la même (de 12 à 15 m), excepté celle du tutorat (25 m). Situé aux abords de la route, il se lit comme un signal, visible de l'intérieur de l'enceinte, comme de l'extérieur. La

bibliothèque de bois et de verre, en rez-de-jardin, forme un volume intermédiaire avec la barre abritant les travaux pratiques. La façade d'entrée du bâtiment d'enseignement présente une alternance de pierres de grès scellées et de béton lisse coulé en place, imprimant un rythme horizontal. Le socle massif, percé de fenêtres hautes, est couronné d'un parallélépipède assez plat en béton lasuré blanc, reposant sur des piliers. Un bandeau de baies sépare les deux blocs, et casse l'effet de masse de l'ensemble. Du côté nord, un bandeau aveugle en béton, reposant sur des poteaux, surplombe une paroi vitrée, ouverte sur la cour carrée. Le bâtiment abrite un hall d'accueil, trois amphithéâtres (dont un de 400 places), de grandes salles de cours, une salle d'examen et l'ensemble des bureaux de l'administration. En face, le tutorat repose sur une structure poteaux-poutres à faible portée, pris dans la trame des bureaux. La tour de sept niveaux regroupe le foyer des étudiants, trois duplex de vingt bureaux disposés autour d'une vaste salle centrale, dont le volume s'ouvre sur deux étages. Le dernier niveau abrite des espaces consacrés à l'informatique. Les façades reflètent les dispositions intérieures. Les niveaux de

TECHNIQUE

Le béton au service de la démarche HQE

Tous les bâtiments ont été conçus sur une structure poteaux-poutres en béton coulé *in situ*. Les façades sont en béton préfabriqué, désactivé, bouchardé, ou brut lasuré. Dans ce projet, le choix du matériau béton a participé en grande partie à la réflexion et à la démarche HQE (haute qualité environnementale) des architectes Jemming et Spitz. Une quinzaine de critères entrent dans les préoccupations HQE, applicables à chaque étape de la vie du bâtiment, de sa conception à sa réalisation, en passant par son exploitation et son entretien, ou l'exécution du chantier. Les maîtres d'œuvre se sont penchés plus particulièrement sur cinq points :

- le confort thermique est obtenu par le choix du béton en structure et en surface, favorisant l'inertie thermique. L'ajout de stores et de pare-soleil en lames de béton le long des façades exposées permet de maîtriser le réchauffement des espaces intérieurs ;
- une chaufferie au gaz et la pose de panneaux à peau intérieure en béton emmagasinant l'énergie servent le principe de gestion de l'énergie, point important de la démarche HQE ;
- les architectes se sont également penchés sur l'utilisation de matériaux non polluants tels que le béton, le verre, le bois, les peintures minérales.
- la gestion de l'eau est prise en compte : la récupération et la distribution d'eau de pluie permet, par exemple, de réaliser une économie considérable de consommation ;
- enfin, le confort visuel est rendu par une qualité architecturale et une harmonie de l'ensemble du projet, marquée par l'emploi massif du béton apparent sous des formes diverses.



bureaux sont traités en panneaux de béton brut lasuré naturel, alors que les espaces de circulation formant des décrochements verticaux sont marqués par un traitement en lasure blanche.

● Répondre aux exigences de l'enseignement

Le bâtiment des travaux pratiques répartit ses six modules (comprenant une salle de classe, un laboratoire et un bureau) autour d'un hall, relié aux modules de recherche situés derrière. La façade ouest, qui referme en partie la cour, est constituée d'une alternance de panneaux préfabriqués de béton bouchardé, laissant apparaître des graviers de galets du Rhin gris clair, et de bandeaux vitrés, accentuant l'horizontalité de l'édifice. Il est l'élément de liaison avec les modules de recherche. À l'est, une paroi plate, et plutôt fermée, en béton brut banché, répond à la galerie de circulation, pensée comme une faille, entièrement ouverte au rez-de-chaussée, et vitrée en étages. Elle distribue les cinq modules de recherche. Le volume long et étroit de la galerie est posé sur une série de poteaux ronds, qui forment un portique, ménageant des points de vue, des éléments du "peigne" vers le bâtiment des

travaux pratiques. Ces cinq bâtisses, conçues exactement sur le même modèle dans leur expression architecturale, sont adaptées aux exigences de chaque groupe de recherche. L'organisation de l'espace en plan et coupe est parfaitement fonctionnelle. Le cheminement horizontal des fluides reste apparent en plafond. Chacune des fonctions de distributions (extractions d'air, éclairage, fluides spéciaux, alimentation des paillasses) chemine à une altitude déterminée et constante. À l'extérieur, les façades, systématiquement tramées, présentent une série de bandes horizontales, en panneaux préfabriqués de béton bouchardé, et de fenêtres en bandeaux, et sont ponctuées d'escaliers de secours en béton brut, formant une masse verticale en avancée. Côté sud, des lames de béton poli blanc, avec adjonction de poudre de Carrare, forment des pare-soleil et rythment régulièrement la paroi d'éléments verticaux.

● Toutes les formes du béton

Le programme comportait l'intégration de trois entités distinctes sur un même site ; deux écoles (chimie et polymères) et un centre de recherche (chimie). Chaque élément de l'opération est traité

>>> **1** La circulation piétonne est privilégiée autour des bâtiments. **2** Une galerie ouverte relie les cinq modules de recherche disposés en peigne. **3** Le béton favorise la juxtaposition des différentes peaux du bâtiment. **4** Le bâtiment d'enseignement oppose la masse blanche du béton lasuré à la légèreté de la surface vitrée, traitée comme une faille. **5** Le vaste hall d'accueil en mezzanine permet la fluidité de la circulation dans tout le bâtiment.

de façon distincte – et donc reconnaissable – dans l'expression des masses, et dans la répartition des pleins et des vides, en façades comme dans l'espace extérieur. Par exemple, le bâtiment d'enseignement et le tutorat, construits sur plusieurs niveaux, s'opposent à la bibliothèque, conçue de plain-pied, tandis que les locaux de service semi-enterrés, presque invisibles, font face à une "barre" abritant les travaux pratiques. Mais la complexité du projet est équilibrée par l'impression d'homogénéité de l'ensemble, avec l'emploi du béton sous des formes, des teintes et des mises en œuvre différentes. Le béton brut lasuré naturel répond à la douceur du béton poli ou incrusté de marbre, alors que les panneaux bouchardés s'opposent aux surfaces planes et lisses du béton peint en blanc. ■

TEXTE : CLOTILDE FOUSSARD

PHOTOS : JEAN-MARIE MONTHIERS



Maître d'ouvrage :
Région Alsace

Maître d'œuvre :
Jemming et Spitz, architectes

Paysagiste :
Alfred Peter

Bureau d'études :
Oth Est

Entreprise de gros œuvre :
Entreprise Kesser

Surface SHON :
20 374 m²



Le béton, pour construire une image de marque

●●● LES DEUX SIÈGES DE BUREAUX DES SOCIÉTÉS PÉRIOCHE ET ROBOBAT, IMPLANTÉES DANS LA PÉRIPHÉRIE GRENOBLOISE, ONT ÉTÉ CONÇUS COMME LES “VITRINES” DES ENTREPRISES. POUR LE PREMIER BÂTIMENT, LE BÉTON A ÉTÉ COULÉ *IN SITU*, PRESQUE SCULPTÉ AU JOUR LE JOUR. POUR LE SECOND, LA TECHNIQUE DE PRÉFABRICATION A ÉTÉ LARGEMENT EMPLOYÉE. DANS LES DEUX CAS, LE BÉTON EST UN MOYEN D’AFFIRMER UNE CERTAINE PÉRENNITÉ ET DE DONNER UNE IMAGE FORTE DES ENTREPRISES, DANS UN ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL DOMINÉ PAR LES CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES.

La taille réduite des deux sièges des sociétés, Périoché et Robobat, situés en périphérie grenobloise, a poussé l'architecte Michel Janik à suivre une démarche commune dans la conception de ces bâtiments. L'idée première étant de donner le reflet de la solidité et d'une certaine pérennité, l'emploi du béton s'est imposé tout naturellement.

● Le béton s'impose

L'utilisation de deux techniques différentes – le béton coulé en place pour le siège de Périoché et la préfabrication pour celui de Robobat – a permis au maître d'œuvre de donner, à travers l'emploi d'un même matériau, une image forte aux deux entreprises. De plus, implantés dans des zones industrielles

dominées par l'architecture métallique, les deux immeubles s'imposent, par opposition à leur environnement.

Le béton se prêtant particulièrement aux juxtapositions de volume, et donc aux jeux d'opposition des pleins et des vides, d'ombre et de lumière, un travail important sur toutes les façades principales et secondaires marque une tendance à concevoir les bâtiments comme des sculptures "habitables". L'emprise des deux édifices se trouve ainsi amplifiée par l'extension extérieure d'éléments de conception intérieure, comme le volume polygonal de la salle de réunion de Périoché ou le plan en croix du siège de Robobat. La présence d'éléments architecturaux propres à l'architecture de béton – les brise-soleil, les bandeaux, les débords de toiture, les écrans – accentuent un peu plus ce développement extérieur. ■



>>> Page de gauche : la façade d'entrée du siège de la société Périoché présente des éléments en relief, lui donnant une densité qui compense la taille réduite du bâtiment. ■ 1 La peau extérieure du bâtiment abritant les bureaux de Robobat est constituée de panneaux de béton préfabriqués, pour une parfaite régularité de surface. ■ 2 La préfabrication a permis la mise en œuvre de détails soignés.



→ Périoché

Une sculpture d'entreprise

La société Périoché est une entreprise de récupération de déchets industriels, employant une dizaine de personnes, installée en zone artisanale dans la proche banlieue de Grenoble. Situé à l'entrée de la parcelle servant d'entrepôt à des monceaux de ferraille, le bâtiment abrite l'activité administrative de l'établissement, sur une surface d'environ 80 m². Il est conçu en deux blocs distincts, séparés par un hall d'accueil. D'un côté, deux bureaux largement ouverts sur la montagne par des baies vitrées, un sanitaire et une kitchenette forment un parallélépipède. En face, le bureau du directeur, présentant deux façades vitrées, jouxte une salle de réunion polygone, légèrement surélevée.

● Le béton banché, un choix judicieux

Cette salle présente une série d'ouvertures verticales formant chaque pan du polygone. Le local technique contenant la machinerie à air pulsé se trouve au-

dessous : il a été un prétexte pour l'architecte à ajouter un demi-niveau, et créer ainsi un volume distinct. Le jeu sur la taille et la forme des ouvertures, et sur la répartition des pleins et des vides, dispense une perception nette des différents espaces.

Le choix du béton banché dans la construction de ce petit bâtiment très compact, posé sur une dalle et un vide sanitaire existants, a permis à Michel Janik de le "sculpter" véritablement.

● Un travail au quotidien

Les dimensions limitées du projet ont été un tremplin à sa réflexion sur les solutions architecturales permettant de faire émerger le bâtiment. Il a été réalisé par une entreprise locale, et chaque élément de l'extérieur a été travaillé quasiment au jour le jour, sur les directives du maître d'œuvre, très présent sur le chantier.

La façade principale fonctionne comme un signal, par un traitement morcelé, diversifié, marquant à l'extérieur la disposition du plan en deux parties.

>>> **1** Des bandeaux de béton sculptent la façade arrière, et servent de brise-soleil. **2** Des éléments de décor en béton coulé *in situ* sculptent les parois, jouant avec les effets d'ombre et de lumière. **3** **4** Les façades avant et arrière du bâtiment sont symétriques. Les avancées de toiture, percées de pavés de verre, soutenues par de fins poteaux métalliques, donnent une ampleur et une légèreté au bâtiment.

À droite, le petit volume vertical d'un placard intérieur, et les brise-soleil constitués de lames de béton horizontales, forment une seconde peau à la paroi vitrée du bureau du directeur. Traitée en verre collé sans menuiserie apparente, celle-ci se prolonge, puis se retourne, créant un contraste entre la partie en saillie, riche en effets d'ombre et de lumière, et la légèreté de la façade ouest, traitée en creux.

À gauche, la dalle de la toiture en débord se prolonge en un portique qui rehausse cette partie du bâtiment, lui donnant de l'ampleur en hauteur comme en largeur. Du côté est, un second portique développe et anime une façade plate, où le verre et le béton s'équilibrent en un jeu de pleins et de vides. Sur l'arrière, le demi-cylindre de la salle de réunion, avec son double bandeau arrondi (le débord de toiture et une lame parallèle en béton reposant sur des consoles), rappelle

le style d'architecture de loisirs des années 50. La géométrisation des façades et le travail sur l'extension du volume de l'édifice avec l'apport d'éléments comme les bandeaux, les murets, les lames brise-soleil, marquent une conception propre à l'architecture de béton. ■



PÉRIOCHÉ

Maître d'œuvre :
Michel Janik

Entreprise de gros-œuvre :
DRC Construction



3



4

→ Robobat

Un édifice accompli

Le siège de la société Robobat, spécialisée dans la conception de logiciels informatiques, se situe également au milieu d'une zone industrielle, à Montbonnot, à quelques kilomètres de Grenoble. Les bâtiments qui l'entourent étant d'une envergure importante, le principe était de donner de l'élan, de la hauteur et de l'ampleur à l'édifice, et à travers lui, une image forte de l'entreprise.

Les 900 m² de bureaux se répartissent sur trois niveaux et s'agencent autour d'un bloc central en béton coulé en place.

● Une précision chirurgicale

Le sous-sol, percé sur une seule face, du côté sud, de baies prises dans la dénivellation du terrain, abrite une rangée de bureaux et, du côté nord, des caves et des locaux de stockage.

Au rez-de-chaussée et à l'étage, les espaces d'accueil, les bureaux et les salles de réunion ou de formation s'agencent autour du plot en béton enfermant les

sanitaires et les gaines techniques. Des cloisons amovibles, disposées dans l'alignement des trames des baies vitrées, permettent d'envisager un éventuel réaménagement du plan libre (caractéristique d'une architecture béton), en cas d'évolution de l'entreprise.

La structure du bâtiment est constituée de deux blocs superposés, disposés en croix autour du fût central. Les façades porteuses du niveau bas reposent sur les murs du sous-sol. Le volume de l'étage s'appuie, au nord, sur le sas d'entrée et, au sud, sur deux poteaux de béton. Il résulte de cette disposition en croix une extension des volumes, du nord au sud et d'est en ouest, et une symétrie absolue des façades du bâtiment (entre les façades principale et arrière et entre les façades latérales). Ainsi, il n'existe pas de hiérarchie des espaces intérieurs ou extérieurs.

Toutes les façades du bâtiment sont porteuses. Elles sont réalisées en panneaux préfabriqués de béton légèrement désactivé, laissant apparaître des granulats très

fins, de couleur ocre, provenant de carrières de la région. Ce choix constructif était, pour l'architecte, la garantie d'une qualité parfaitement homogène de la peau. Le traitement des détails décoratifs comme les rives creusées dans le béton soulignant les bandeaux horizontaux autour des fenêtres, les encoches marquant les angles des murs, la découpe des panneaux parfaitement agencée, ou les pare-soleil en débord de toiture, percés de pavés de verre ronds, ont été réalisés avec la précision que seule rend possible la technique de préfabrication.

● Harmonie des masses, subtilité des coloris

La présence d'un beau béton met en valeur l'attention portée par le maître d'œuvre au traitement des volumes, au jeu sur les masses pleines et les masses vitrées, et à l'harmonie colorée, déclinée en un camaïeu de gris et de beige. Les baies vitrées en bandeau, sur les côtés est et ouest, accentuent l'horizontalité du bâtiment, alors que les larges ouvertures soulignées par les porte-à-faux de l'avancée du niveau supérieur et les

poteaux métalliques allègent les façades nord et sud. Le sas d'entrée, couronné d'un panneau décoratif également préfabriqué, est en béton désactivé gris sombre. Ses cloisons se prolongent vers l'intérieur du bâtiment, exprimant le lien entre l'extérieur et l'intérieur. ■

TEXTE : CLOTILDE FOUSSARD

PHOTOS : GUILLAUME MAUCUIT-LECOMTE



ROBOBAT

Maître d'œuvre :
Michel Janik

Entreprise de gros œuvre :
GSB (Groupement savoyard
du bâtiment)

Entreprise de préfabrication :
ID BAT (Industrielle dromoise
du bâtiment production)

événement



Construire avec les bétons

Coédité par Cimbéton et Le Moniteur

Conçu, rédigé et illustré sous la direction de Cimbéton, cet ouvrage de référence présente les différentes techniques de mise en œuvre du béton, leurs potentialités et leurs contraintes. Il aborde aussi les multiples aspects de la pensée architecturale du béton, sur le plan technique comme sur

le plan formel. Né au XIX^e siècle, le béton est un des matériaux majeurs de l'architecture du XX^e siècle, le matériau de la liberté. La première partie du livre, intitulée "Penser béton", traite de la conception de l'architecture en béton. Elle présente également les structures et les éléments constructifs en béton sous l'angle technique et architectural, ainsi que le vaste éventail des formes et des matières offert par ce matériau. Une vingtaine d'opérations exemplaires, étudiées en détail, complètent et illustrent les propos. La seconde partie du livre, "Connaître le béton", conduit le lecteur à découvrir en profondeur, la gamme des bétons contemporains, leur production et leurs performances. À cela s'ajoutent un glossaire, un guide de prescription, une présentation des aspects réglementaires et des outils de dimensionnement. Une riche iconographie (600 photographies en couleurs ainsi que 350 schémas et dessins) complète, agrémenté les propos de cet ouvrage de 576 pages. Il faut aussi noter qu'une édition spéciale et économique est prévue pour les étudiants. ■

manifestation

→ Lancement de "Construire avec les bétons"

La manifestation de lancement du livre "Construire avec les bétons" s'est déroulée le mardi 6 juin 2000 dans les nouveaux espaces du palais des Congrès de la porte Maillot. Sur la scène de l'amphithéâtre Bordeaux, Jean-Carlos Angulo, président de Cimbéton, et Jacques Guy, directeur général du Groupe Moniteur ont accueilli différents intervenants avec lesquels ils ont débattu. Jean-Carlos Angulo a rappelé l'importance qu'attache l'industrie cimentière à ce livre, conçu à la fois comme ouvrage de référence et outil pratique.

L'architecte Claude Parent et Raphaël Hacquin, adjoint au sous-directeur des formations et des métiers de la recherche architecturale et urbaine, ont parlé de l'importance du béton dans l'architecture contemporaine. Jean Frebault, président de la cinquième section du Conseil Général des Ponts & Chaussées au Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, et Yves Malier, président de l'École Française du Béton ont souligné la pluralité des bétons, qui nécessite une parfaite connaissance de ce matériau. ■



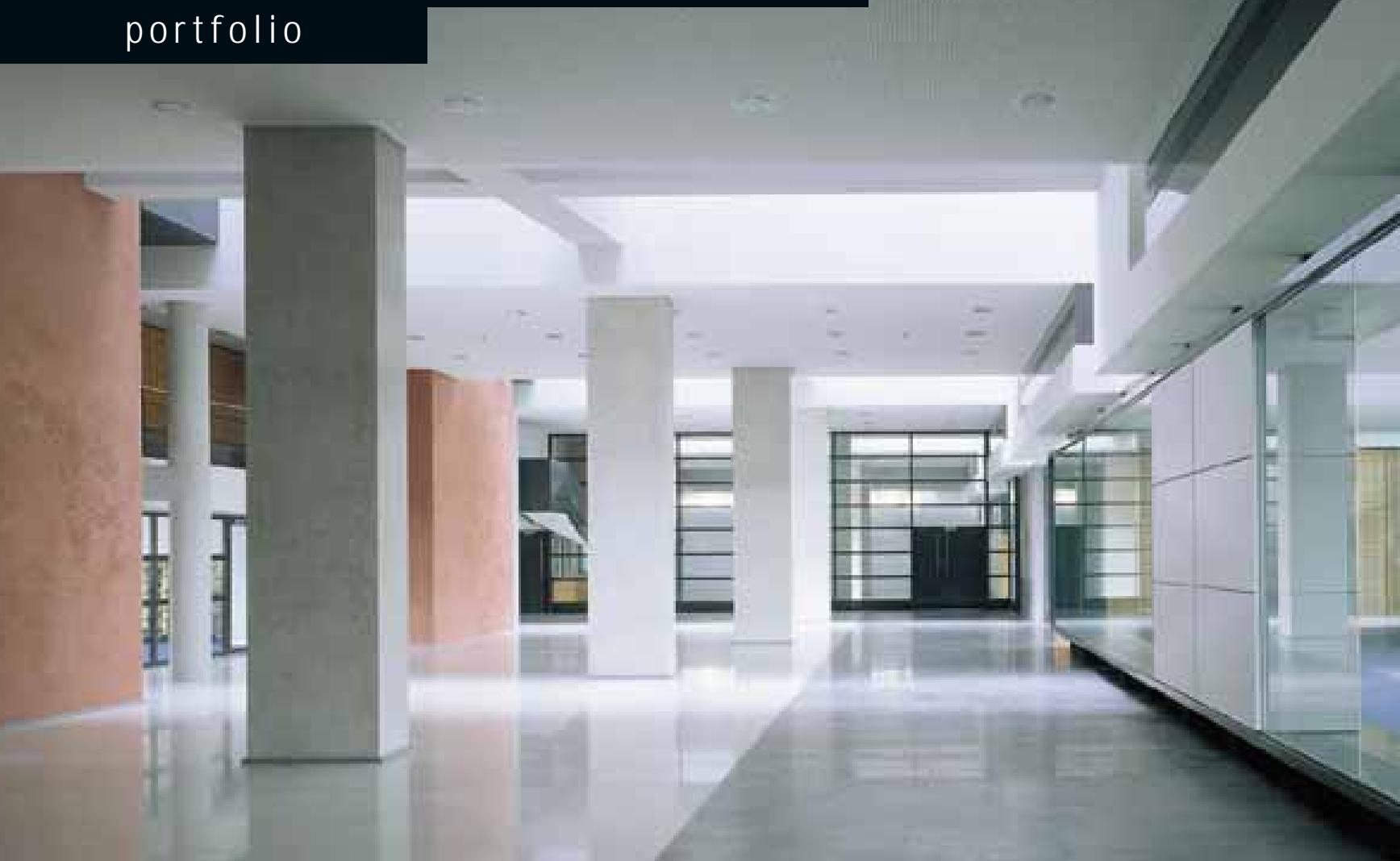
nominations



Jean-Carlos Angulo a été élu président du Syndicat français de l'industrie cimentière, de l'ATHIL et, simultanément, président de Cimbéton le 9 mai 2000. Cet ingénieur civil des Mines, âgé de 51 ans, est vice-président-directeur général de Lafarge Ciments en France et directeur de zone France-Espagne-Italie-Turquie-Maroc du groupe Lafarge pour les activités ciment, béton prêt-à-l'emploi et granulats.



Frédéric Velter est nommé directeur général de Cimbéton et succède à Michael Téménidès. ■



***E** vidée, remodelée, la structure béton découpe la lumière naturelle qui baigne l'atrium du siège social de la SNCF et en souligne la stricte géométrie. Adoucis d'à-plats colorés, poteaux et poutres opposent leur massivité au jeu des transparences et des échappées visuelles latérales ou zénithales.*

