CONSTRUCTION MODERNE

N°130 MAI 2008

éditorial

Apporter des réponses constructives pérennes qui font progresser le confort de nos maisons, tout en satisfaisant nos légitimes exigences environnementales, tel est l'enjeu pour nos métiers. En particulier en matière d'efficacité énergétique, comme en témoignent les exemples présentés dans notre dossier "Solutions béton". Aujourd'hui en effet, les performances techniques et les qualités de parement des bétons accompagnent l'invention et l'imagination des concepteurs. Chaque jour, de nouvelles réalisations nous montrent combien ce matériau participe à la qualité et à la diversité de la création architecturale. Bétons à hautes performances, bétons autoplaçants, bétons fibrés à ultra hautes performances, bétons autonettoyants… la déclinaison des bétons contemporains rime avec "innovations". "Innovations" au sens large qui répondent à la fois aux défis de notre temps et à l'amélioration de notre cadre de vie quotidien.

FRANÇOIS L'HUILLIER
Directeur de la rédaction

>> Couverture
Lycée Galilée de Gennevilliers (92)
par Jean-Pierre Lott
Photo : Jean-Michel Landecy

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 : centrinfo@cimbeton.net** •
• **internet : www.infociments.fr** •

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Anne Bernard-Gély • **DIRECTEUR DE LA RÉDACTION :** François L'Huillier • **RÉDACTEUR EN CHEF :** Norbert Laurent • **CONSEILLERS TECHNIQUES :** Serge Horvath, Judith Hardy • **SECRÉTAIRE DE RÉDACTION :** Clothilde Laute • **CONCEPTION, RÉDACTION ET RÉALISATION :** EDITIONS PC 35, Quai André Citroën – 75015 Paris, Philippe Chauveau, Sophie Chauvin, Guillaume Portmann • Pour tout renseignement concernant la rédaction, tél. : 01 55 23 01 00 • La revue *Construction moderne* est consultable sur www.infociments.fr • Pour les abonnements, envoyer un fax au 01 55 23 01 10 ou un courriel à centrinfo@cimbeton.net •

Sommaire n° 130

>> PAGE **01** > **Montpellier** – Musée
Architectes : Olivier Brochet, Emmanuel Lajus, Christine Pueyo et Emmanuel Nebout

>> PAGE **05** > **Thiais** – Centre-bus
Architectes : Emmanuel Combarel et Dominique Marrec

>> PAGE **08** > **Paris** – Logements
Architectes : Beckmann et N'Thépé

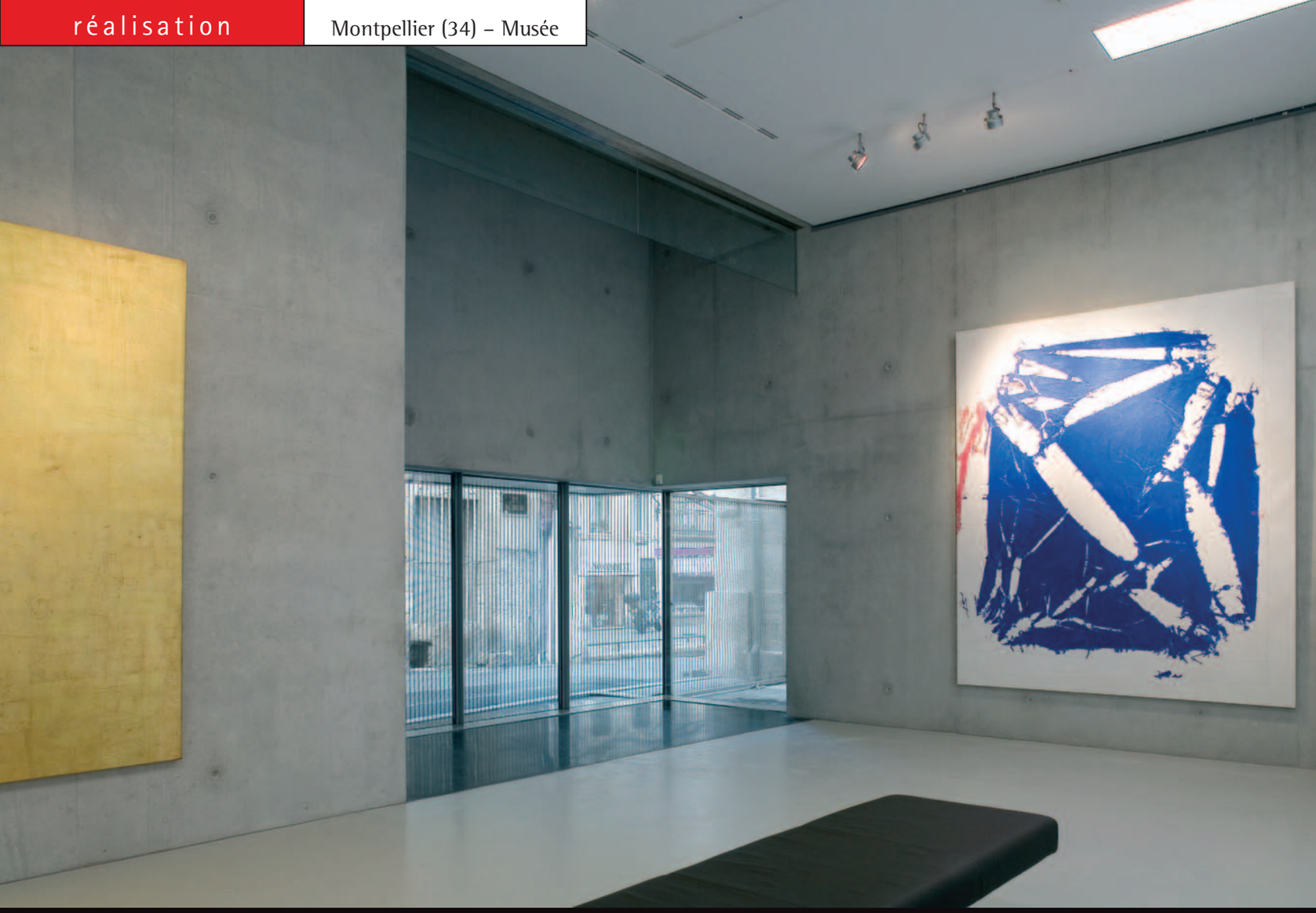
>> PAGE **12** > **Samer** – École
Architectes : Blandine Deprez et Gwenaël Clément

>> PAGE **15** > Maison individuelle et efficacité énergetique

>> PAGE **23** > **Aubenas** – Médiathèque
Architectes : Jean-Philippe Charon et Thierry Rampillon

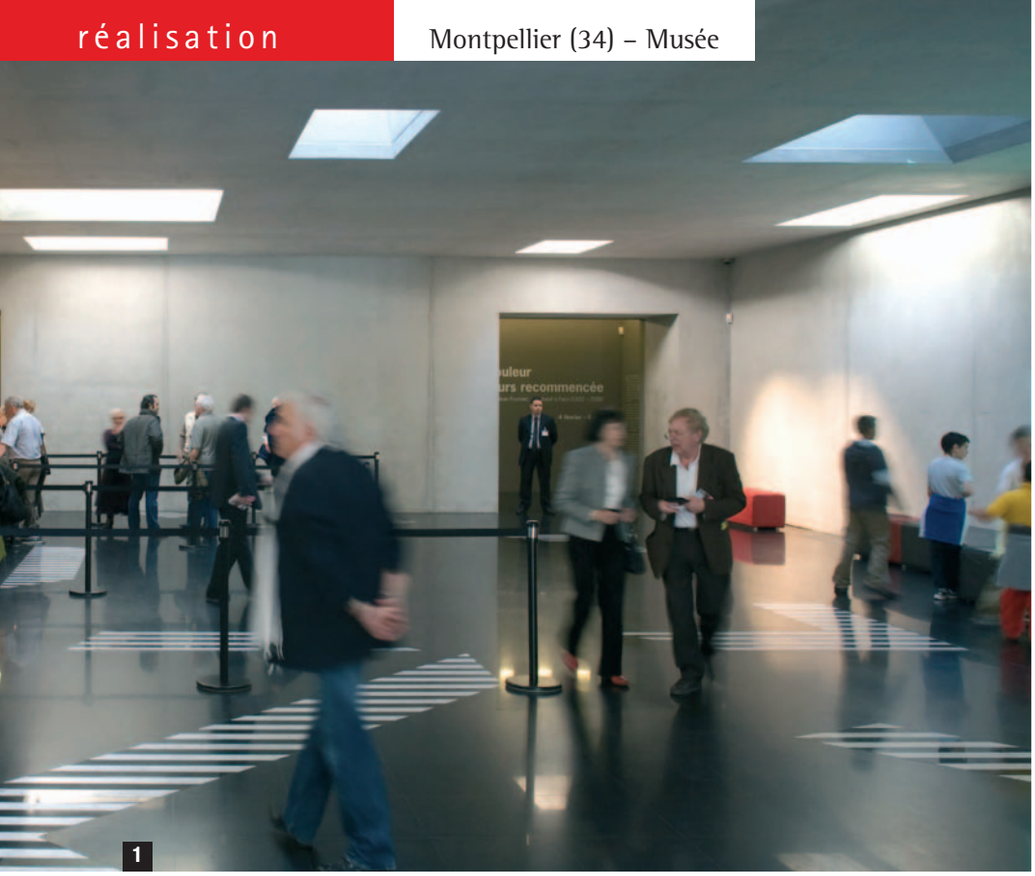
>> PAGE **27** > **Nantes** – Logements
Architecte : Frédéric Borel

>> PAGE **31** > **Gennevilliers** – Lycée
Architecte : Jean-Pierre Lott

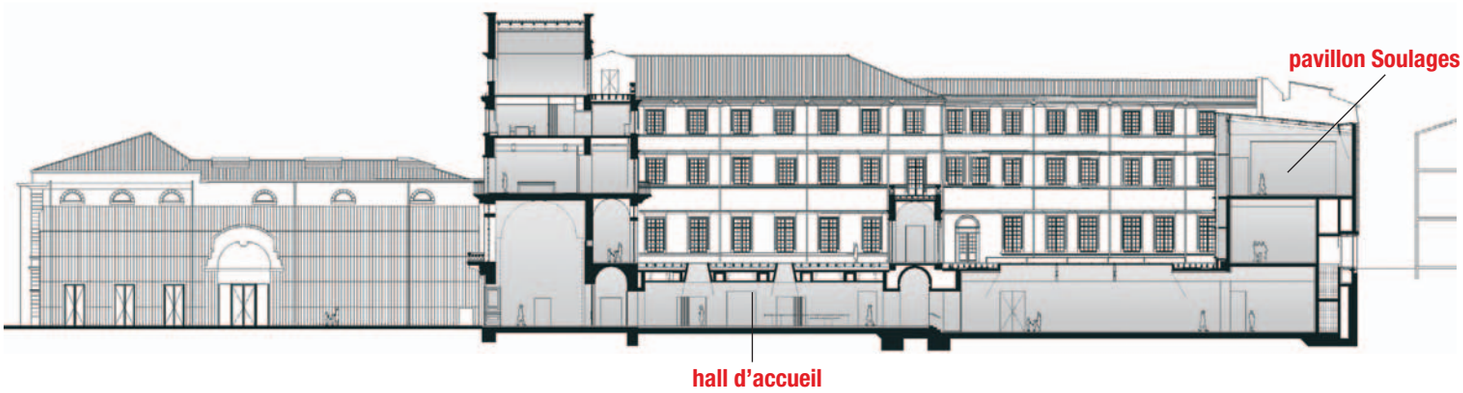


Un parcours
muséal réinventé

>>> En restructurant, au cœur de Montpellier, trois bâtiments datant du XVIIe au XIXe siècle, et en greffant sur ce bel ensemble une aile contemporaine, deux agences d'architectes, Brochet Lajus Pueyo et Emmanuel Nebout ont métamorphosé le musée Fabre. Remettre de l'ordre dans cet ensemble hétéroclite composé d'un ancien collège de jésuites, d'un ancien hôtel particulier néo-classique et de l'ancienne bibliothèque était bien l'enjeu principal de ce projet.



>>> **Coupe longitudinale :**



Situé au cœur de Montpellier, le musée Fabre est un entrelacs d'ambiances et de styles. Le visiter, c'est parcourir en cœur d'îlot quatre siècles d'architecture muséale dans quatre galeries anciennes et un pavillon contemporain, six cours distinctes et trois entités bâties. Avant la rénovation, c'était un labyrinthe. Aujourd'hui, on ne s'y perd plus et l'on déambule entre les époques clairement identifiées dans un parcours fluide et organisé.

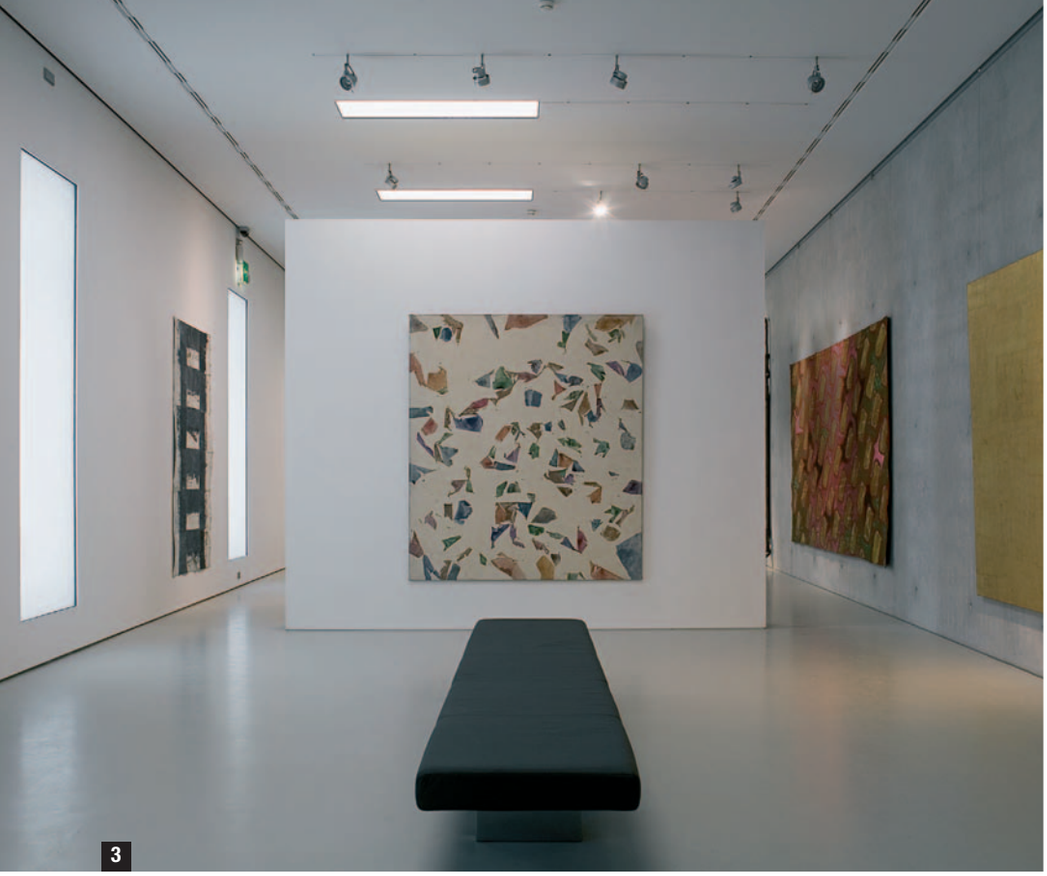
Comme dans nombre d'autres musées à l'échelle d'un îlot, la problématique de modernisation de l'équipement s'accompagne d'une évolution des accueils et des parcours qui trouve aussi sa logique dans les cheminements urbains. On peut ainsi satisfaire à toutes les exigences des musées actuels en créant des espaces d'accueil suffisamment vastes pour un grand nombre de visiteurs, de nouvelles salles d'expositions qui soient de bons "outils techniques" pour l'art contemporain, mais aussi les équipements d'accompagnement nécessaires : librairie, restaurant…

Un monde de styles et d'ambiances

Dans un tel contexte, si les architectes doivent savoir apprivoiser les structures du bâti existant qui imposent leurs règles, il leur faut aussi tirer parti de hasards heureux pour révéler de beaux espaces et en créer à leur tour.

Dans le cas du musée Fabre, ils ont commencé par aborder le projet de l'extérieur avant de domestiquer les variations d'échelles, de styles et de niveaux entre les différents bâtiments pour rétablir par endroits une logique occultée au fil des ans. Grâce à leur intervention, le musée est désormais un monde de styles et d'ambiances où le béton brut tient un rôle de premier plan, lorsque couleurs et matières identifient les lieux et organisent le parcours. Ils ont su tirer parti d'un dénivelé de plus de six mètres entre le cœur historique de la ville et l'esplanade Charles de Gaulle, grand mail arboré qui prolonge la place de la Comédie et sa théâtralisation. Jadis en partie haute, l'entrée du musée est désormais tournée vers l'esplanade, où un parvis signé par Daniel Buren magnifie la belle façade de pierre claire de l'édifice ancien. Dès l'entrée, s'instaure ainsi un jeu de contrastes pour scénariser le hall d'accueil en béton brut, pivot du musée et lieu de référence qui organise les circuits. La redéfinition des parcours s'est appuyée sur le maintien et la valorisation des différentes strates sédimentées dans le temps, le rajout d'un pavillon moderne dédié à Soulages et le creusement d'un nouveau sol de référence dans le dénivelé du terrain, sous deux cours existantes.

Sur le plan technique, après la reprise en sous-œuvre des bâtiments longeant les deux cours excavées, deux nouvelles "caisses" de béton ont ainsi été construites



>>> 1 2 *Le hall est conçu comme une boîte en béton éclairée zénithalement par des prismes de lumière taillés dans l'épaisseur du plafond à caisson.* 3 *Le béton identifie l'intervention contemporaine au sein d'un parcours général tout en contraste.* 4 *L'éclairage zénithal glisse tout en douceur sur le mur de béton qui sert de toile de fond aux salles du pavillon Soulages.*

pour former le hall et la salle des expositions temporaires. Leurs murs ont été placés à distance des murs de reprise, de façon à ménager des galeries techniques et à s'affranchir des transferts possibles d'humidité.

Une crypte de béton brut

Bien que le hall soit au niveau du parvis, il est donc en réalité dans une situation semi-souterraine puisque l'excavation qui a servi à caler l'entrée principale de plain-pied vers l'esplanade a aussi permis de gagner ces deux espaces neufs éclairés zénithalement ; le plateau souterrain des expositions temporaires se déployant dans une grande salle carrée de 30 m de côté.

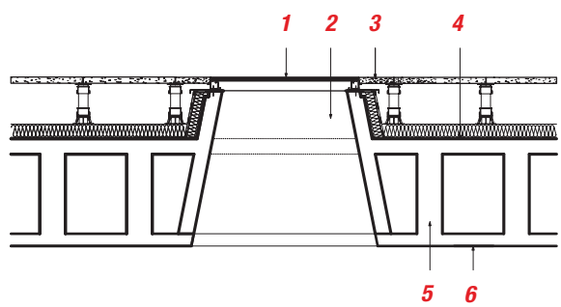
Le traitement architectural du hall s'inspire de ce travail d'excavation. Introduit par le parvis qui le dévoile quand on passe de la lumière extérieure à la pénombre, il est mis en valeur par des prismes de lumière zénithale taillés dans la masse du béton et sa hauteur de plafond relativement faible. Il se nourrit aussi de son contraste avec la séquence spatiale suivante, une immense cour couverte aux murs de pierre chaulés de blanc qui accompagne le visiteur vers les salles historiques du musée. Cette crypte de béton, où la lumière descend en faisceau depuis le plafond, à travers l'importante épaisseur de la dalle, confronte le visiteur à la matière brute. Le béton lui donne une identité forte : l'épaisseur des voiles et l'unité grise et lisse de leur épiderme absorbent l'irrégularité du bâti et des meurtrières cadrent des perspectives vers les salles et les espaces annexes. "La formulation du béton, sa mise en œuvre et sa finition ont été étudiées pour inventer une texture appropriée à l'intériorité spécifique des espaces", indique Emmanuel Nebout.

Le plafond du hall qui correspond au sol de la cour supérieure est un

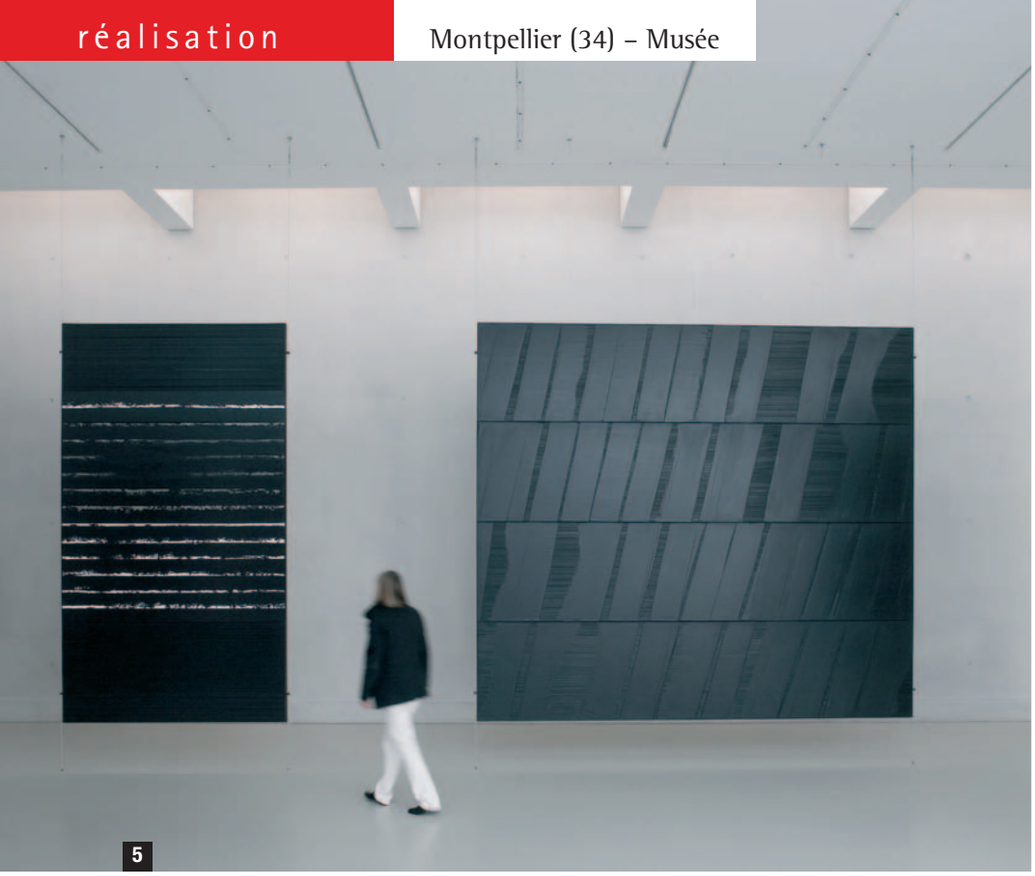
technique

Détail des lucarnes du hall d'entrée

Le calepinage des banches du plafond à caisson du hall d'entrée a demandé une grande précision. Ce plafond est constitué de deux dalles de 15 et 12 cm d'épaisseur, coulées en places et séparées par un vide technique de 60 cm. "Toute la difficulté consistait à réaliser en plafond de cette grande salle basse, une dalle ayant une belle qualité de surface, sans être trop lourde, d'où toute l'importance du coffrage et de l'étaiement. Une épaisseur de 15 cm permettait de garantir une surface homogène. Cette dalle permet de franchir des portées de 16 m avec un minimum de matière et elle donne une hauteur suffisante pour évaser les prismes de lumière. Elle est solidaire des poutres transversales de 60 cm de hauteur et de 15 cm de large qui supportent la dalle de béton supérieure, épaisse de 12 cm qui reçoit l'étanchéité et le sol de la cour", indique Emmanuel Nebout.



>>> *1 - Insert de verre : Double vitrage feuillette isolant extra clair sablé*
2 - Lucarne béton préfabriqué
3 - Dalle de granit noir de Chine posée sur plots réglables
4 - Dalle béton armé support d'étanchéité
5 - Poutres béton armé jumelées
6 - Plafond béton armé



5

6

>>> **5** *Dans le pavillon Soulages, les œuvres qui se détachent sur le béton des murs, dans une ambiance douce et ouatée, sont ainsi mises en valeur. Pour traduire l'atmosphère recherchée, le béton a été poncé.* **6** *Une immense façade de verre diffuse une lumière naturelle frontale. L'accrochage a été étudié avec Pierre Soulages.*

caisson plénum constitué de deux dalles de béton raidies par une poutraison intermédiaire coulée en place. Son épaisseur appuie l'effet de crypte du hall en conduisant la lumière zénithale à travers les lanterneaux épais, préfabriqués dans le même béton que les murs et le plafond.

Entretien

2 questions à Emmanuel Nebout

ARCHITECTE

Comment avez-vous étudié le béton du hall avec l'INSA (Institut National des Sciences Appliquées) de Toulouse?

Ce béton épais de 25 cm était destiné à rester brut. Pour traduire l'identité du lieu, nous tenions à une finition douce et veloutée qui a été étudiée pendant six mois. Nous avons réalisé *in situ* des échantillons grandeur nature.

Trois paramètres essentiels ont été pris en compte par le laboratoire "matériaux et durabilité des constructions" de l'INSA : la formulation à base de ciment gris, de sable et d'agrégats clairs de Murles, une petite commune proche de Montpellier ; la mise en œuvre (coffrage, densité du béton, vibration) et le temps de décoffrage/séchage.

Quel type de coffrage avez-vous utilisé pour obtenir ce fini velouté ?

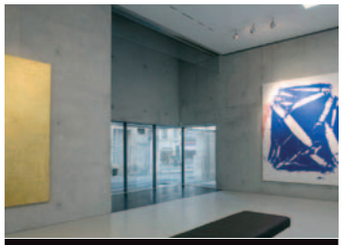
Pour le coffrage du béton des murs, nous avons utilisé des tôles d'acier de premier usage et pour le plafond, des coffrages en mélaminé.

La peau du béton en cimaise

Les galeries anciennes et leurs variations colorées transmettent l'esprit un rien confiné des collections du XIXe siècle. Elles ont été restaurées dans leur volume d'origine sous une lumière zénithale désormais filtrée. Plus loin dans la visite, l'ambiance se dématérialise peu à peu par le truchement de murs blancs et d'éclairages diffus qui accompagnent le passage du figuratif à l'abstrait.

En point d'orgue du parcours, le pavillon Soulages, unique bâtiment neuf du musée, fait régner une ambiance immatérielle dans la lumière ouatée de sa façade en écailles de verre opale. Les œuvres, quand elles ne flottent pas sur des câbles d'acier, sont accrochées sur des murs cimaises. C'est à nouveau un travail passionné du béton qui leur donne une matière dense, éclairée frontalement par un mur de verre.

Textes : Christine Desmoulins
Photos : Hervé Abbadie



Maître d'ouvrage :
Montpellier agglomération

Maître d'ouvrage délégué :
Serm

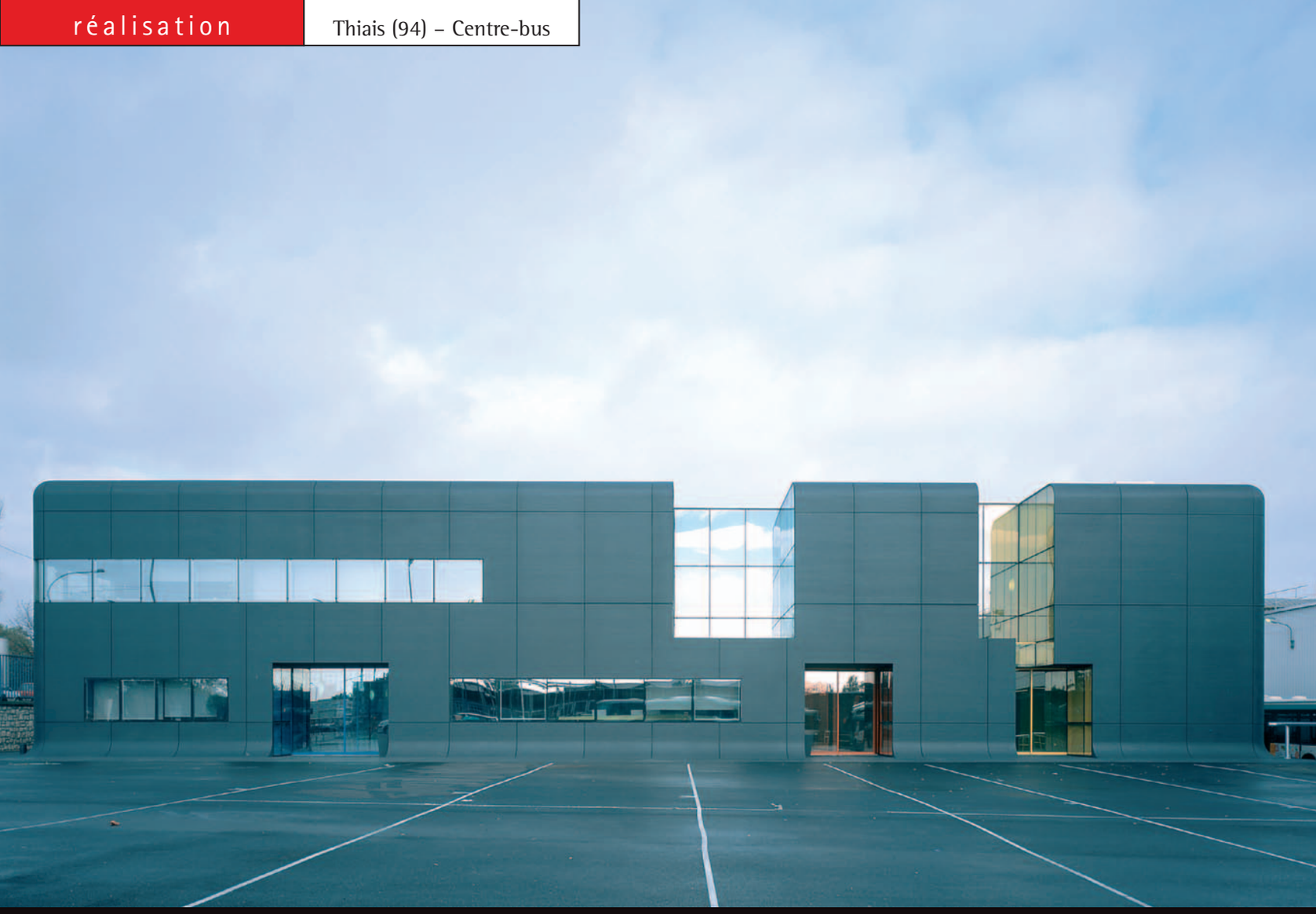
Maîtres d'œuvre :
Agence Brochet-Lajus-Pueyo et Atelier d'Architecture Emmanuel Nebout

BET Structure :
SECIM,
BETS

Entreprises de gros-œuvre :
G.F.C. Construction / Eiffage

Surface :
13 050 m² SHON

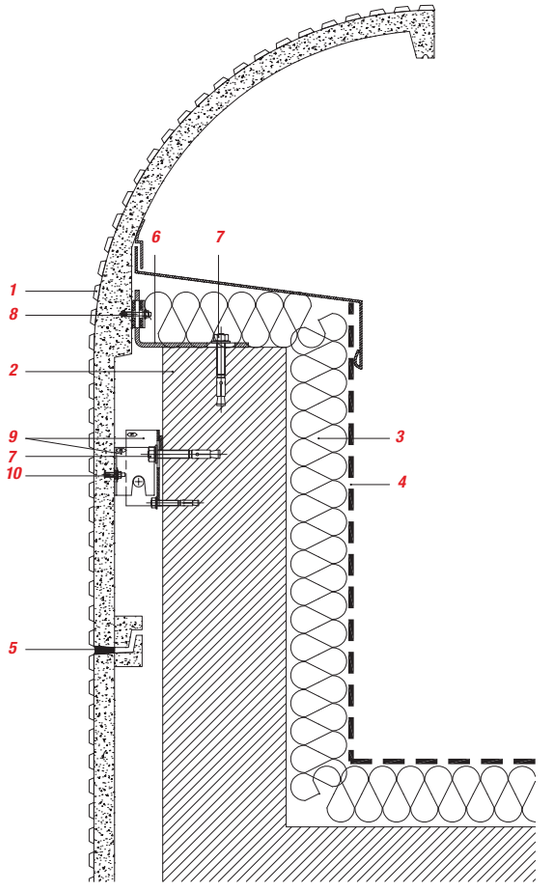
Coût :
30,74 M€ HT



Une empreinte
sculptée dans le site

>>> Comment imposer une architecture à la fois inédite, empreinte de personnalité, dénuée d'emphase et respectueuse d'un environnement périurbain très déstructuré, semé d'entrepôts commerciaux, d'enseignes, toutes plus "criardes" les unes que les autres ?

Soucieux de créer un bâtiment qualitatif, en connivence avec son territoire, les architectes Emmanuel Combarel et Dominique Marrec ont adopté le parti de la discrétion, dans cet univers saturé de signes.



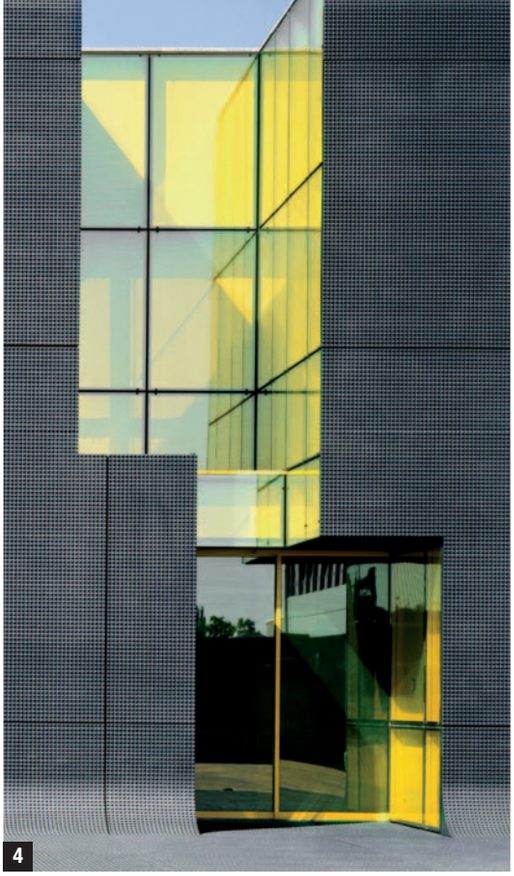
>>> 1 - Panneau de BFUP ; 2 - Voile de béton 180 mm ; 3 - Isolant 100 mm 4 - Pare-vapeur ; 5 - Joint 12 mm ; 6 - Attache en acier 6 mm ; 7 - Cheville en acier inoxydable ; 8 - Système d'accroche ; 9 - Système d'accroche ; 10 - Cheville

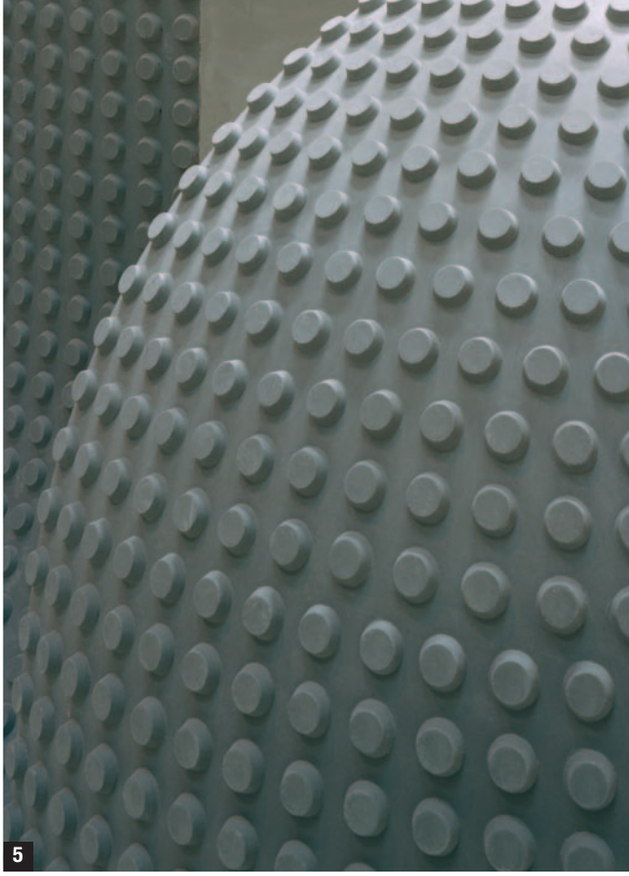
Ce centre de bus est né de l'idée d'une construction qui semble avoir grandi en soulevant le bitume – un volume sobre juste animé par quelques éléments colorés reprenant les teintes franches et vives habituellement utilisées pour les multiples enseignes voisines. Par cette construction, une nouvelle image s'installe dans le paysage, à la fois très discrète et imposante. Aujourd'hui devenu un symbole pour l'ensemble des personnes y travaillant, ce bâtiment ne peut laisser indifférent. Il affiche sans provocation son statut d'emblème sans renier sa nécessaire fonctionnalité. Pour arriver à ce résultat, la réponse architecturale présente deux atouts majeurs. Le premier concerne le programme : le centre de bus répond avec précision et intelligence aux besoins de ses utilisateurs. Le second, à la manière d'un coup de maître, ose habiller l'ensemble du bâtiment d'une peau de béton fibré à ultra hautes performances, dont l'apparence peut laisser sans voix, tant il est difficile de déterminer à première vue qu'il s'agit bien de béton.

Une histoire d'hommes…

Persuadés que cette première phase d'élaboration du projet est primordiale, les architectes se sont impliqués avec passion dans la définition d'un programme adapté, par une réelle plongée dans la vie des utilisateurs, par l'élaboration d'esquisses avec les employés concernés, par la création d'un film leur permettant de se projeter dans le nouveau bâtiment qui allait être le leur.

Les plans, très compacts et atypiques, reflètent cette recherche, cette analyse des besoins et des flux très particuliers qui rythment la vie du centre. Conçu comme un contenant assez peu vitré que les chauffeurs de bus traversent pour aller prendre leur véhicule, il devait leur permettre d'être en contact direct avec de nombreux services tout au long de leur cheminement. Ces derniers se servent de ce centre administratif pour se croiser entre collègues, échanger leurs expériences et développer ainsi une vie collective… De là, le caractère introverti du bâtiment. En y pénétrant, chaque employé entre dans un univers qui lui appartient. Chaque teinte utilisée symbolise un service alors que le patio central apporte une belle lumière au cœur, accentuant le contraste entre un extérieur assez fermé et des espaces intérieurs très agréables et baignés de lumière.





>>> 1 Derrière cette façade étonnante se cache un univers protégé, très agréable et particulièrement fonctionnel. 2 Les failles lumineuses viennent rompre l'uniformité du volume global, apportant une touche ludique, colorée et graphique. 3 Le bâtiment semble provenir d'un soulèvement de la terre grâce au revêtement de façade qui vient doucement "mourir" sur le sol et le recouvrir. 4 Une précision exceptionnelle dans les découpes et dans les alignements, digne des plus beaux ouvrages menuisés. 5 Picots, courbure parfaite… Le béton fibré à ultra hautes performances stimule l'audace créative.

L'aventure de la matière…

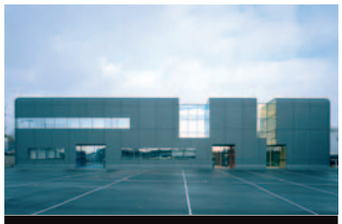
Pour atteindre cette personnalisation poussée à l'extrême et pour donner la sensation que le centre de bus résulte de la déformation d'un territoire, il fallait trouver un matériau de parement sur lequel on puisse marcher et avec lequel il soit possible de créer des façades de qualité. Le béton fibré à ultra hautes performances s'est imposé très vite, pour ses caractéristiques physiques, sa plasticité et sa capacité à reproduire une série de petits picots en surface qui focalisent l'œil et offre à la surface un aspect proche des briques "Lego". Cette matière ne nécessitant aucune armature ni ferraillage, a permis de réaliser de grands panneaux de 2 x 3,5 m en seulement 3 cm d'épaisseur. La liberté de conception qu'elle offre n'a pas encore été utilisée pleinement, selon Mouloud Belhoul, chef de marché "vrac" au département marketing de Lafarge Ciments : "Le centre administratif de Thiais a créé un précédent en utilisant le béton fibré à ultra hautes perfomances pour former une carapace minérale aux formes rondes qui vient mourir en douceur sur le sol. Cette expérience a permis de pousser les limites de ce type de béton. Jusque-là, nous avions surtout travaillé sur l'élaboration de résilles, sur les pleins et les vides, alors que pour ce bâtiment, il s'agissait de jouer sur la texture, sur les coffrages qui relèvent plus du moulage lorsqu'on habille leur intérieur de polyuréthane ou de silicone afin d'obtenir un aspect de surface irréprochable et des picots aux formes parfaites."

Une architecture pionnière

Ces pastilles de 7 mm d'épaisseur, de 24 mm de diamètre et espacées de 12 mm, ont pu voir le jour grâce à la composition du béton fibré à ultra hautes performances, dont les particules les plus grosses sont celles du sable de 0,6 à 0,8 mm de diamètre. Justement, lorsqu'on observe ce bâtiment, la précision de la réalisation fascine. Il apparaît comme une très grande pièce de menuiserie, une sculpture minimaliste, avec ses aplombs parfaits, ses coupes franches, ses arrondis sans accroc, ses pièces de verre coloré qui viennent combler des vides qui semblent creusés au millimètre dans la matière. Pour arriver à ce résultat, il a évidemment fallu expérimenter, créer des prototypes, obtenir un Atex pour que les panneaux soient acceptés comme revêtement de façade.

Le choix de la teinte a lui aussi donné lieu à de nombreux essais - la référence étant celle des sous-marins russes, un modèle de discrétion ! Un soin et une recherche particuliers ont été apportés à l'accrochage des panneaux sur la structure du bâtiment, simple et classique, uniquement composée de poteaux et de poutres pour accompagner la fluidité du plan. Toutes les petites pièces en acier inoxydable composant les différents systèmes d'accroche et servant à maintenir la peau dénotent un travail d'une très grande précision. Pour l'heure, le centre de Thiais, conçu comme une émergence du sol, soulève l'enthousiasme et, surtout, ouvre une voie.

Textes : Béatrice Houzelle
Photos : ouverture 1, 2 : Philippe Ruault / 3, 4, 5 : Benoît Fougeirol



Maître d'ouvrage :
RATP (Régie autonome des transports parisiens)

Maître d'œuvre :
Emmanuel Combarel et Dominique Marrec, ECDM Architectes

BET :
Betom - Sit

Entreprise de gros-œuvre :
Dutheil

Entreprise de préfabrication :
Betsinor

Surface :
2 450 m² SHON

Coût :
3,54 M€ HT

Brun et or

pour un monolithe urbain

>>> Réalisés par l'agence Beckmann-N'Thépé, ces 48 logements sociaux sont le fruit d'une réflexion contemporaine sur l'architecture. Le projet s'intègre dans un ensemble plus vaste, celui du nouveau quartier Masséna, dans le XIIIe arrondissement de Paris. Le plan d'aménagement, dirigé par Christian de Portzamparc, met en œuvre son concept de l'îlot ouvert. L'édifice se lit dans l'espace urbain comme un bâtiment-sculpture qui apporte une réponse forte au contexte et à son échelle.

Dans le processus urbain imaginé par Christian de Portzamparc, chaque construction dépend de ses voisines, en ce que sa forme répond aux formes pré-existantes. Mais en 2003, au moment du concours, l'espace était entièrement vide entre la vaste rénovation dédiée à la faculté de Jussieu et un plus lointain et important complexe tertiaire.

Un contexte urbain éclairé

La proposition d'un bâtiment-sculpture se pose en réponse au contexte et à son échelle, avec l'expression d'une densité par une masse profonde et sombre et un jeu mathématique des ouvertures. Le projet se découpe, s'affine, se façonne pour renforcer sa simplicité dans une écriture qui lui est propre. Plus encore, une faille, qui n'est pas due au cahier des charges, permet aux bâtiments voisins de profiter du "cœur d'îlot ouvert" du plan d'urbanisme.

L'ornementation est proscrite et la nature se retrouve de façon insolite aussi bien en rez-de-chaussée que sur les toitures des différents volumes avec des arbres de hautes tiges. La couleur sombre, marron, a tout de suite été intégrée par Christian de Portzamparc qui a su la prendre comme une évidence de la proposition ; ce qui a ainsi permis que le maître d'ouvrage l'accepte en l'état jusqu'à sa réalisation.

Réponse plastique

Entre les deux réalisations présentes à l'époque de la conception, à la fois de grande échelle et à fonction d'équipement, l'îlot comme la parcelle étaient vierges et il s'est agi pour les architectes de créer le contexte propre aux logements tout en affichant une inertie capable de stabiliser ce petit bâtiment. Trois rues encadrent la parcelle dont un axe piéton important en provenance du campus qu'il traverse. La base du bâti est en alignement sur les rues existantes, et occupée par des activités ouvertes sur l'espace public ; elle se creuse en intérieur d'îlot et abrite les accès aux logements. Passée une grille dessinée par Christian de Portzamparc, l'usager avance entre des pots de fleurs dorés de grande taille pour accéder aux deux seules cages de circulations verticales. Une grande compacité des distributions a permis la création de trois immeubles quasi indépendants et possédant chacun quatre façades. Au-dessus de la base, se développent les trois "tours" d'appartements.

"Le rez-de-chaussée recherche l'immatérialité par de grandes façades vitrées, la structure ne participe pas à cette composition et un grand joint creux qui accueille la protection solaire des futurs commerces donne aux différents volumes une certaine sensation de lévitation", soulignent les architectes.

>>> **1** **2** *Sur la parcelle cernée sur trois de ses côtés par des rues, les architectes déclinent trois tours de logements avec pour chacune une position unique.*

3

4

>>> Façade rue Elsa Morante : les masses sombres de l'habitat sont en lévitation au-dessus du rez-de-chaussée ouvert des commerces. Les dimensionnements des volumes, des découpes et tailles multiples des ouvertures, le positionnement des aplats de couleurs, l'extériorisation des éléments de liaisons font du/des bâtiment(s) une sculpture à échelle urbaine.

Ces derniers ont répondu à la massivité ambiante par un travail du volume en hauteur : la faille sur la rue positionnée au sud renforce la fragmentation du bâti et permet de conforter les effets de hauteur tout autant que d'amener de la lumière au cœur même de la construction. Chaque logement possède trois orientations et certains quatre.

Pour un usage amélioré du logement

La programmation était familiale et la demande consistait en une majorité de logements de trois et quatre pièces. Dans un premier temps, l'idée était de créer une vie communautaire ou plutôt une vie d'immeubles. Pour ce faire, un espace commun a été dédié au premier étage, accessible par un escalier indépendant : sur le toit des commerces, un jardin suspendu est ouvert à tous les locataires. Il offre la possibilité de barbecues conviviaux.
À chaque étage, la circulation verticale est centrée au mieux et les paliers ont été conçus pour une emprise minimale. Il en va de même à l'intérieur des logements où les circulations sont optimisées. Dans les niveaux supérieurs, la "tour" d'angle de l'îlot est desservie par une passerelle donnant une intimité toute particulière aux logements ainsi reliés.

Le linéaire de façade, considérable au regard des mètres carrés de planchers construits, permet un éclairement et des vues surmultipliées. Pour un certain nombre en duplex, tous les appartements offrent des espaces de vie qui prennent la lumière de plusieurs côtés. Presque chaque pièce possède deux ouvertures dont les dimensions sont souvent importantes. La taille de l'enfant, la position assise ont été prises en compte.
Les plans ont été dessinés meublés afin de montrer la possibilité d'ameublement classique dans des pièces aux ouvertures multiples (portes, fenêtres) et dans des espaces propres au logement social. Baies ou meutrières offrent des vues diversifiées pour chaque logement ; certains voient les quais de Seine et d'autres dans les étages supérieurs, le zoo de Vincennes ! Quatorze types différents de fenêtres se côtoient et un long travail de calage a permis de

>>> **3** *En coeur d'îlot, l'entrée des logements se fait entre deux haies de pots dorés.* **4** *Une terrasse est offerte à la vie communautaire.* **5** *La pureté des sous faces et leur traitement au même titre que les façades renforce l'effet sculptural de la réalisation.* **6** *Lorsque l'effet banalisé des 2,5 m des hauteurs pour logements devient illisibles.*

travailler les façades urbaines en adéquation avec les espaces intérieurs.

Du béton autoplaçant

À travers les placements et les choix des tailles des ouvertures, les architectes ont tenté de modifier l'échelle du bâtiment. Et dans le même esprit de renforcer les verticales des volumes, ils ont utilisé le coulage du béton pour briser la lecture toujours immédiate des hauteurs de 2,5 m des étages de logements.
Pour ce faire, un béton autoplaçant a été mis en œuvre. Le béton a été coulé sur de grandes hauteurs et offre un calepinage des banches moins habituel. Fabriqué deux niveaux par deux niveaux, il présente une surface lisse. Les ouvertures y sont placées de façon plastique dans une composition à l'échelle urbaine. La lecture des onze étages n'est pas rendue possible. Des détails sont intégrés dès le départ, comme l'inclinaison des épaisseurs de béton en bas des ouvertures afin d'éviter la présence de bavettes en métal en sus des menuiseries. Un important travail d'épurement des éléments de détails a été accompli par les architectes.
"Le béton autoplaçant assure un fini aux angles, la beauté des tableaux de fenêtres, la majesté du dessin et de sa pureté. Les façades se développent alors comme une grande composition graphique, généreuse et sans échelle. Il n'est plus possible de percevoir l'idée de niveaux de planchers, les rythmes des ouvertures sont systématiques et inattendus. À l'intérieur, répondent des cadrages précis proches ou lointains profitant des vues proposées par l'Est parisien", précisent les architectes.

Un aspect sculptural

Le chantier a duré deux ans et le gros œuvre un an à lui seul. La matière et la couleur sombre du béton ont été travaillées en partenariat avec l'industriel. Le béton a été teinté dans la masse et volontairement conservé avec son parement brut de décoffrage. Ses variations, ses traces, ses marques sont gardées comme partie prenante de sa matière. L'hydrofuge a été directement incorporé au matériau afin d'obtenir un aspect très mat.
"Le bâtiment paraît aujourd'hui installé depuis longtemps dans la ville ; il ne se transformera pas et ne s'abîmera pas sous les assauts de la pluie et de la pollution", soulignent les architectes.
La seule teinte véritablement posée sur le béton est une lazure dorée qu'accompagnent dans son dessin des menuiseries et des stores tout aussi dorés. "Semblable à la délicatesse d'une aile de papillon, un ruban métallique lie les différents volumes et apporte une sensibilité particulière jouant avec la lumière, les reflets. Le bâtiment se réfléchit et réfléchit une tonalité, un spectre lumineux. Le temps se donne alors en représentation", ajoutent les architectes. Des panneaux solaires en toiture réduisent les charges des parties communes. Un stockage des eaux de pluie permet un arrosage autonome des jardins.

Objet de référence

Au dire des architectes, magnifiquement soutenus par Christian de Portzamparc et avec l'aide d'un maître d'ouvrage éclairé, ils ont pu dans ce contexte urbain exceptionnel – Paris et un quartier neuf au nouveau concept –, travailler et offrir ce morceau de béton sombre couvert de lazure dorée, qui aujourd'hui fait référence quant à la capacité des logements sociaux de présenter une image à la fois chic et belle. ■

Textes : Sylvie Chirat
Photos : Ouverture : Bruno Fert / 5 : Laurent Julliand / 1, 2, 3, 4, 6 : Stephan Lucas

Maître d'ouvrage :
SEMIDEP

Maître d'œuvre :
Agence Beckmann-N'Thépé

BET :
COTEC,

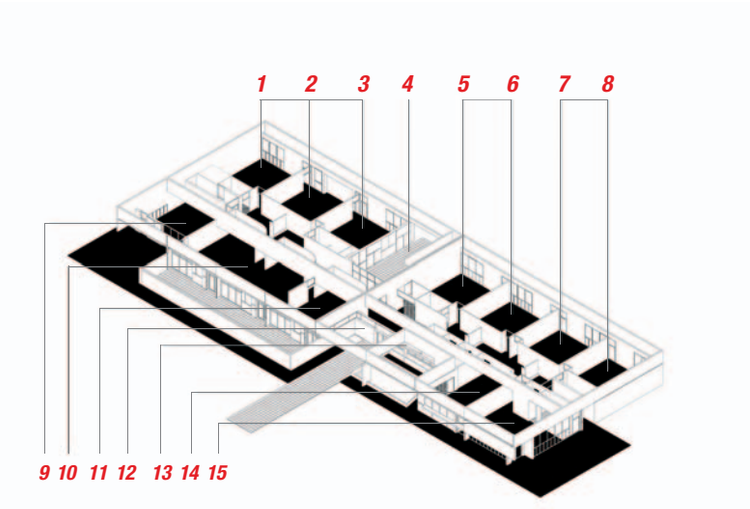
Entreprise générale:
HERVÉ SA

Surface :
4 850 m² SHON (dont 630 m² de surface commerciale)

Coût:
5,7 M€ HT

Horizontal
dans le paysage

>>> Avec son clocher et sa grande place pavée, Samer, petite commune des environs de Boulogne-sur-mer, possède tous les attributs du village idéal. Autour de son centre historique classé en secteur sauvegardé, s'étend une campagne relativement préservée du "mitage" qui touche nombre de nos régions. C'est à la frontière de ces deux univers, entre champs et bourg, que se tient l'école maternelle construite par CD architectes, une jeune équipe locale composée de Gwenaël Clément et Blandine Deprez.



>>> ***1, 2, 3 - Salles de classe des petits (salle de repos accessible au centre) ; 4 - Préau ; 5, 6 - Salles de classe des moyens ; 7, 8 - Salle de classe des grands ; 9 - Salle de jeux Mezzanine ; 10 - Salle de motricité ; 11 - Garderie ; 12 - Entrée ; 13 - Administration ; 14 - Bibliothèque/ Informatique ; 15 - Salle de restauration.***

Grande ligne posée dans le paysage, l'école dénote des constructions traditionnelles par sa volumétrie parallépipèdique et par les matériaux utilisés pour sa construction : le béton, lasuré ou brut, prédomine.

S'affirmer sans s'opposer

Bien que résolument moderne, le bâtiment ne cherche pas le choc frontal avec l'architecture vernaculaire avoisinante. Les architectes l'auraient-ils voulu que les règlements d'urbanisme les en auraient empêché : la parcelle est en effet située dans le périmètre protégé d'une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) dont le centre est déterminé par le clocher voisin. Le parti pris de l'horizontalité permet de diminuer l'impact de l'école sur son contexte immédiat : de fait, le bâtiment entretient un dialogue avec le grand paysage plutôt qu'avec le village, dont il est séparé par une butte. Tant qu'aucune émergence ne dépassait du sommet de ce relief, l'Architecte des Bâtiments de France n'avait pas d'objection. Sauvés par la topographie, les architectes ont su tirer le meilleur parti des dénivelés du site. Le visiteur arrivant sur le parking situé en bas du coteau aperçoit tout d'abord le bâtiment au-dessus de lui, comme surélevé sur un promontoire. Il le découvre au fur et à mesure de son ascension vers l'entrée, le cheminement faisant apparaître une succession d'échelles de lecture allant de l'aspect monolithique d'un volume pur à celle d'un bâtiment aux accueillantes anfractuosités. Les pliures, les retournements des fenêtres en angle, la suspension des masses font du béton armé la matière centrale de son architecture. Rien d'étonnant donc que ce matériau soit ici mis en valeur : coulé en place ou préfabriqué, il structure le bâtiment et subordonne l'emploi des autres matériaux : le verre,la pierre et les panneaux de bois reconstitué.

Le monolithe fracturé

Une fois ce parcours d'approche achevé, le visiteur arrive sur une allée qui forme comme une petite plateforme au pied du bâtiment. Le bloc que l'on pensait monolithique s'ouvre et se creuse ponctuellement, et c'est tout naturellement que l'on se retrouve conduit vers l'entrée de l'école, par le simple jeu des articulations spatiales : le mur en pierre, clôture d'une courette, nous incite à passer sous un linteau en béton, marquant l'accès

1

2

>>> **1** **2** *L'entrée est placée en arrière de la façade, ménageant un espace de transition pour les familles. Les grands linteaux de béton dessinent une ligne horizontale sous laquelle s'insèrent les percements en formant un jeu plastique.*

>>> **3** *La trame structurelle scande la façade arrière, marquant l'emplacement de chaque classe.* **4** **5** *Détails sur la façade arrière. Les classes se succèdent comme autant de petites maisons.* **6** *Lumière et touches de couleur agrémentent les salles de classe.*

à un patio, sas entre l'intérieur et l'extérieur où peuvent attendre les familles. Au sol, un muret en béton se retourne, se creuse, formant un banc et une jardinière. C'est dans cette situation de proximité avec le bâtiment que l'on découvre les derniers détails, indices qui révèlent la logique constructive et structurelle du bâtiment. À la jonction du poteau et des linteaux, le fin joint de la talonnette marque l'emplacement des portiques du bâtiment (une suite de poteaux-poutres répétés transversalement sur la longueur du bâtiment). Les ouvrages bétons caractérisant la structure du bâtiment ont été réalisés en béton préfabriqué pour garantir un degré de finition élevé, ceux assurant les fermetures ou jouant le rôle de refend ont été lasurés. La préfabrication a permis l'intégration poussée d'éléments techniques qui finissent souvent, si l'on n'y prend garde, par parasiter les meilleures intentions architecturales. Ainsi, en partie basse, la poutre caisson en béton se retourne, prenant une épaisseur et un volume en adéquation avec l'essence du matériau, ménageant une réserve ou implanter les chenaux de la toiture en zinc, elle aussi dissimulée au regard par la hauteur du linteau béton. Si, sur la façade avant du bâtiment, les anfractuosités des patios et les saillies des murs de pierre rendent parfois difficile la perception de la structure générale de l'édifice, celle-ci devient claire sur la façade arrière du bâtiment, où se révèle sa "tectonique", le concept architectural cher aux anglo-saxons qui veut que la structure du bâtiment soit rendue lisible par l'expression des éléments constructifs.

Rigueur et générosité

On retrouve sur la façade la succession des classes, chacune marquée par sa porte et sa fenêtre, comme une succession de petites maisons où chaque élève retrouve ses repères.
Cette partition se retrouve matérialisée à l'intérieur du bâtiment par un grand axe longitudinal ouvrant à chacune de ses extrémités sur des portes vitrées toute hauteur. Cette colonne vertébrale est interrompue régulièrement par des raies de lumières zénithales placées le long des grandes poutres transversales. Semblant emprunter à Louis Kahn l'idée de faire coïncider lumière et éléments porteurs, ces lanterneaux signalent la présence d'une structure béton cachée derrière des faux-plafonds. Donnant la mesure aux verrières horizontales des lanterneaux, cet élément ingrat qu'est la dalle de faux-plafond est élevé au rang de module, qui ordonne jusqu'à l'espacement des poteaux bétons. Cette rationalisation du projet par les produits du catalogue des industriels a permis de contrôler les coûts de construction. On pourrait objecter que cette lumière zénithale, seul éclairage des parties communes, donne un aspect un peu caverneux à ces espaces, laissant peu d'occasions au regard de l'adulte de s'échapper vers le lointain. Mais l'école est d'abord faite pour les enfants : des fenêtres au ras du sol leur ouvrent la vue sur le paysage, et dans les classes la couleur est mise, tempérant l'aspect sombre du lieu.
Les côtés rudes du bâtiment, nés des matériaux et d'un réglage très précis de ses trames, s'effacent aux yeux du tout petit, formant un mélange subtil de rigueur et de générosité à la base de toute bonne éducation ! ▮

TEXTES : OLIVIER NAMIAS
PHOTOS : JACQUES FLORSCH

Maître d'ouvrage :
Ville de Samer

Maître d'œuvre :
CD architectes
Blandine Deprez,
Gwenaël Clément

BET :
Euro-ingénierie

Entreprise de gros œuvre :
NCN

Entreprise de préfabrication :
SBP

Surface :
1 279 m² SHON

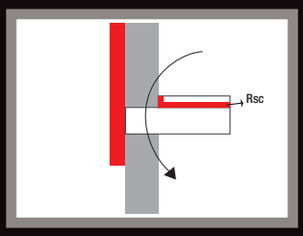
Coût:
1,39 M€ HT

Maison individuelle
et efficacité énergétique

>>> Les évolutions de la réglementation thermique montrent l'acuité des préoccupations environnementales dans le domaine du bâtiment. La maison individuelle, notamment, doit aujourd'hui répondre à des critères de performance élevés. Comment répondre à ces exigences sans alourdir le coût de la construction ? C'est la question qui se pose à tous les acteurs de la maison individuelle. Les résultats du Challenge des Maisons innovantes 2007 viennent à point pour illustrer ces solutions. Organisé par l'Union des Maisons Françaises, il encourage la recherche et le développement mutualisés entre constructeurs pilotes et partenaires industriels, industrie du béton en tête.

→ **La maison individuelle**
à l'heure de la performance thermique p. 16

→ **Quatre projets**
Quatre solutions p. 18



→ **Les solutions béton**
de demain p. 22

→ La maison individuelle à l'heure de la performance thermique

Évolution de la réglementation thermique, maîtrise des coûts : les contraintes qui pèsent sur la maison individuelle s'alourdissent. L'occasion est belle, pour de nouveaux systèmes constructifs à base de produits en béton, de faire preuve de leur pertinence.

La réglementation thermique et ses dernières évolutions influencent de plus en plus les choix constructifs, essentiellement dans l'habitat. Avec un même objectif : réduire drastiquement la consommation énergétique des bâtiments (le "facteur 4*"), et parmi eux les maisons individuelles. Mais le contexte et ses enjeux sont spécifiques.

Ici plus qu'ailleurs encore, la réponse aux exigences de la réglementation – et des acquéreurs eux-mêmes – doit tenir compte d'un paramètre essentiel : la maîtrise des coûts. Comment atteindre une performance thermique exceptionnelle et "tenir" les coûts dans un domaine aussi sensible que celui de la maison individuelle ?

C'est le défi qui s'impose à tous les acteurs, et en particulier aux industriels qui conçoivent les nouvelles façons de construire.

Les réponses de la filière béton

L'évolution de la réglementation et des attentes se traduit par une modification sensible des systèmes constructifs applicables à la maison individuelle : on observe, par exemple, une présence croissante du vide sanitaire dans les projets des constructeurs et des architectes.

La chape flottante, posée sur un isolant et désolidarisée du plancher, connaît un essor justifié par les performances thermiques qu'elle permet d'atteindre.

Plus largement, le béton, associé à des isolants de plus en plus performants, apporte des réponses industrielles innovantes dans ce domaine où la chasse aux fuites thermiques (les fameux ponts thermiques) est un enjeu majeur.

On pense en particulier au plancher bas poutrelles-hourdis avec ses variantes, dont certaines à très haute résistance thermique comme le hourdis isolant PSE associé, là encore, à une chape flottante sur isolant. On mentionnera également la pertinence de murs associant béton et rupteurs de ponts thermiques, mais aussi l'essor des "bétons techniques" qui contribuent à faciliter la mise en œuvre : le temps gagné à cette étape compense en partie le surcoût engendré par l'utilisation de technologies hautes performances.

Le Challenge des Maisons innovantes

Inscrit dans un contexte de relation étroite entre constructeurs et industriels, dont l'industrie du béton, le Challenge des Maisons innovantes occupe un rôle central au sein de ce système mutualisé de recherche et de développement.

Ce Challenge valorise les modes constructifs qui permettent d'obtenir les performances requises, de mieux maîtriser les délais et les coûts, avec une réelle volonté de garantir l'accès à la maison individuelle pour le plus grand nombre.

Ainsi l'une des catégories de ce concours, la catégorie Primera, valorise à l'attention des premiers acquéreur des solutions conjuguant efficacité thermique et budget maîtrisé.

Mais le Challenge des Maisons innovantes vise large, et les domaines abordés concernent aussi bien le développement durable (catégorie Ecologia), l'inscription en zone urbaine de la maison neuve (catégorie Urbana), l'innovation technologique proprement dite (catégorie Technica) et la réalisation de prototypes réunissant dans les mêmes constructions avancées techniques et conceptions d'"avant-garde" (catégorie Figure libre). ■

Photos : 1, 2 : Éditions PC; 3 : France Terre

1

* Engagement pris par la France en 2003 de diviser par 4 les émissions nationales de gaz à effet de serre d'ici 2050, sur la base du niveau d'émission observé en 1990.

2

3

>>> La volonté de réduire significativement la consommation énergétique des maisons individuelles passe par une évolution sensible des systèmes constructifs où le béton avance des atouts maîtres.

ENTRETIEN AVEC DOMINIQUE DUPERRET, *secrétaire général de l'Union des Maisons Françaises*

« La filière béton, même "traditionnelle", se mobilise dans le domaine de l'innovation. »

Comment définir le Challenge des Maisons innovantes ?

Dominique Duperret : Le Challenge des Maisons innovantes est né il y a trois ans, avec la volonté de faire travailler ensemble les constructeurs et les partenaires industriels. Le constructeur a pour lui la connaissance des besoins du client final. Confronté à l'évolution réglementaire, il se tourne vers les partenaires industriels pour se doter des solutions dont il a besoin.
Nous ne sommes donc pas dans un échange purement commercial mais dans une nécessaire démonstration de la performance des solutions techniques.

Voilà pour la raison d'être du Challenge. Comment cela se traduit-il concrètement ?

D. D. : Nous valorisons les travaux d'échange en recherche-développement entre les différents acteurs. En ce sens, le Challenge est une vitrine offerte au savoir-faire des constructeurs comme des industriels... Grâce à ce Challenge, nous sommes en contact avec l'ensemble de la filière béton. Inversement, les Industriels du béton trouvent en nous une structure représentative de la filière "maison individuelle". Après des années passées à nous côtoyer sur le terrain, il était normal que nous nous rencontrions…

Quel regard l'Union des Maisons Françaises porte-t-elle sur le matériau béton ?

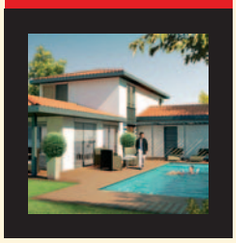
D. D. : La filière béton, même "traditionnelle", se mobilise dans le domaine de l'innovation. Forte de cette démarche, elle apporte des réponses pertinentes aux besoins des clients comme des constructeurs. C'est ce qui lui permettra de franchir les prochaines étapes réglementaires, RT 2012 comprise. Il faut prendre la mesure de cette révélation, qui se traduit par des améliorations sensibles du matériau lui-même, comme de sa mise en œuvre.

Le béton montre ainsi que le marché peut répondre aux réalités et aux besoins de tous les acteurs. De son côté, le Challenge des Maisons innovantes apporte une "caisse de résonance" aux messages de la filière béton. C'est une occasion de valoriser les atouts intrinsèques de son matériau, à commencer par l'inertie thermique. ▮

→ Quatre projets, quatre solutions béton

Les résultats du Challenge des Maisons innovantes illustrent les capacités d'innovation des industriels de la maison individuelle. Ils font également la part belle aux solutions béton novatrices en général.

>>> *Médaille d'or catégorie Technica.*



Le Bois Collonges

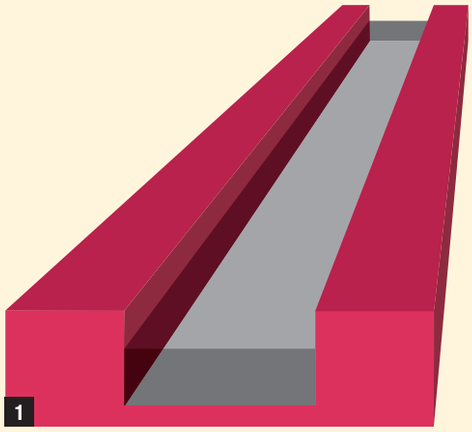
Quatre maisons à réaliser sur un terrain situé à Saint-Genis-Laval, dans les environs de Lyon, tel est le programme soumis au jury par les concurrents de la catégorie Technica.

Le groupe MCP retient une approche qui met en avant l'utilisation de solutions novatrices, sur la base de trois grands axes de progrès : la construction (des méthodes et des matériaux permettant de réaliser des gains de productivité, de rapidité et de qualité) ; l'environnement (réduire les dépenses en énergie et minimiser l'impact sur l'environnement) ; le confort (une caractéristique essentielle pour MCP).

Le projet Bois Collonges fait largement appel aux solutions béton, très présentes dans les fondations et la structure (utilisations de bétons fibrés). Le plancher bas sur vide sanitaire fait appel à un système de poutrelles béton précontraint et entrevous en polystyrène graphité, mis en place sans étais.

La dalle du plancher d'étage et les chapes flottantes sont réalisées en bétons autoplaçants (BAP). Les murs sont coulés dans des coffrages perdus isolants permettant de réaliser en une seule opération construction et isolation.

Un coulis coloré à base de bétons autoplaçants a été utilisé pour la réalisation de revêtements décoratifs destinés aux sols intérieurs.



1

2 questions à Philippe Bonnetain

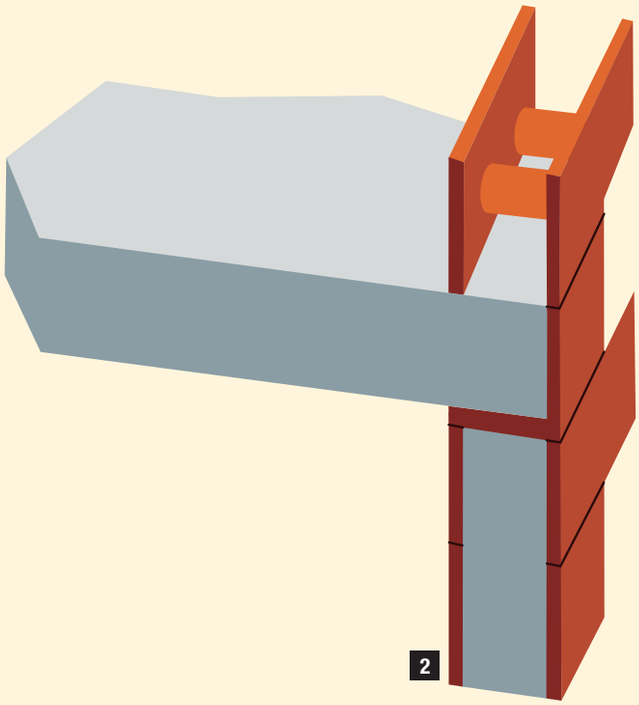
GROUPE MCP

Comment le projet du Bois Collonges est-il né ?

Philippe Bonnetain : Notre première volonté était de prendre une orientation à la fois écologique et novatrice. La catégorie Technica nous a semblé la plus adaptée pour illustrer nos intentions et notre savoir-faire. Dès le départ, nous avons retenu le procédé consistant à couler du béton dans un coffrage permanent de polystyrène. Les difficultés d'accès au chantier, qui limitaient le transport de matériaux, ont confirmé ce choix : le coffrage préfabriqué, qui forme un ensemble léger et demande peu d'efforts de manipulation, est facile et rapide à mettre en œuvre. Il permet également une forte limitation des déperditions et la suppression des ponts thermiques.

La performance thermique est un autre élément clé du projet…

Ph. B. : Fondé sur un vide sanitaire, le projet Bois Collonges s'inspire largement des principes de la maison bioclimatique. Témoin le soin apporté à l'étanchéité de la maison, avec des fenêtres à triple vitrage, une VMC thermodynamique à double flux, un chauffe-eau solaire. Le projet fait également appel à de nombreux éléments préfabriqués, comme la salle de bains ou même la cave à vin.



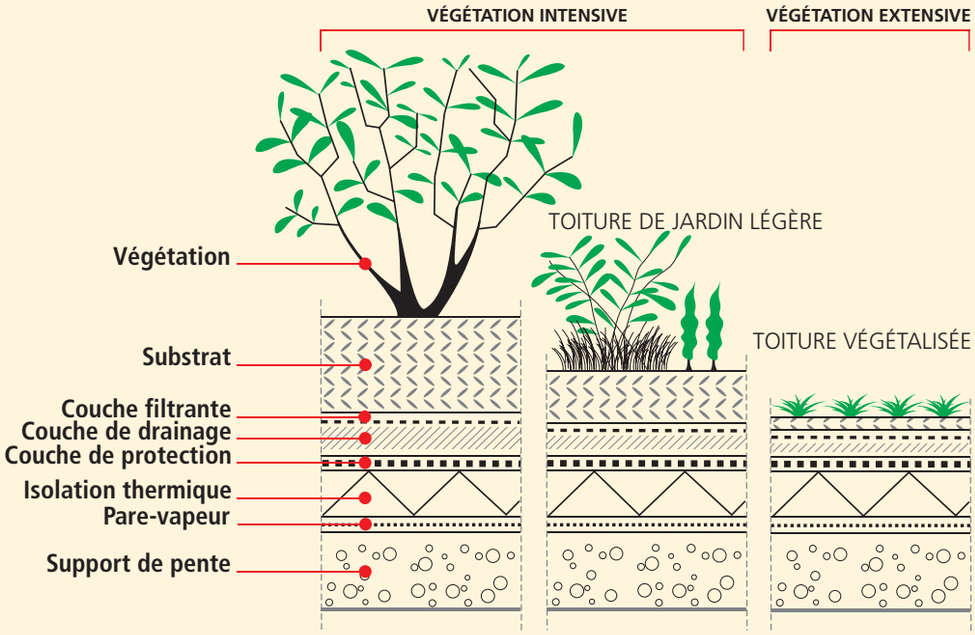
2

>>> *1 Schéma de principe de l'utilisation d'un béton fibré en fondation de structure permettant, dans la plupart des cas, de supprimer les armatures traditionnelles. 2 Béton coulé entre coffrages perdus isolants.*

>>> *Médaille d'argent catégorie Figure libre*

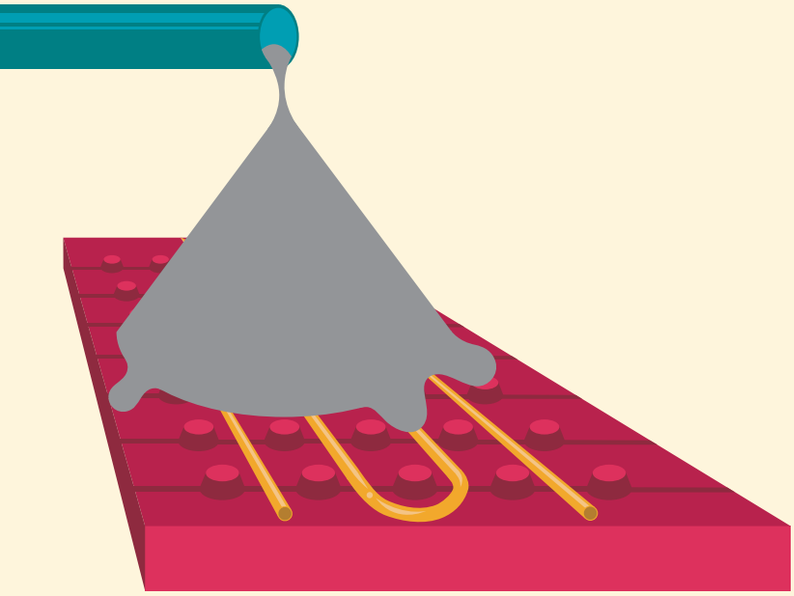
Concept House

Un caractère haut de gamme et une architecture d'inspiration moderne pour cette Concept House qui fait la part belle au confort intérieur, à l'esthétique extérieure, à la performance environnementale, à la sécurité. À la base de cette composition volumétrique, un parallélépipède coupé d'un volume à plan incliné protégé par des brise-soleil dans sa partie inférieure. Modulable, la maison permet d'accompagner l'évolution de la famille. Les matériaux eux-mêmes, très innovants, jouent l'évolutivité ; par exemple, des bétons translucides permettent d'augmenter la luminosité intérieure. La végétation est également mise à contribution : jardins extérieurs, jardin d'hiver sous le plan incliné.



>>> *Coupe de principe d'une toiture-terrasse végétalisée.*

Surtout, des toitures-terrasses végétalisées permettent de réguler la température intérieure en éliminant, notamment, les surchauffes excessives.
Sur le plan technique, c'est une maison sur sous-sol qui fait appel à des solutions éprouvées : isolation par l'extérieur (30 cm de PSE), pompe à chaleur en géothermie et plancher chauffant enrobé dans un béton autoplaçant qui facilite la mise en œuvre. À noter, la grande surface de panneaux photovoltaïques qui rend la maison autonome en consommation électrique. L'étude thermique révèle une consommation énergétique modérée, avec un gain de plus de 30 % sur la consommation de référence (RT2005). De quoi justifier le label "BBC", bâtiment basse consommation.



>>> ***De par leur facilité de mise en œuvre, les bétons autoplaçants (BAP) sont particulièrement adaptés à l'enrobage des systèmes de planchers chauffants-rafraîchissants. Leur fluidité élevée, notamment, garantit un contact parfait avec la canalisation : les pertes de calories et les fuites sont ainsi évitées.***

2 questions à Thomas Leclercq

AGENCE PERSPECTIVE

Comment définiriez-vous l'esprit du projet Concept House ?

Thomas Leclerc : C'est avant tout une démarche originale. Habituellement, le constructeur conçoit ses maisons dans une démarche de partenariat avec les services commerciaux des industriels. Il a ainsi accès à des produits "courants". Cette fois, nous avons été mis en relation avec le service R&D d'un grand industriel. De ce fait, nous avons eu accès à des produits qui ne sont pas forcément destinés, a priori, à l'habitat. C'était une occasion d'offrir de nouveaux rôles au béton.

C'est-à-dire ?

T. L. : Je pense au béton odorant ou au béton phosphorescent, destinés à l'origine à des applications très spécifiques. Je pense aussi au "flexi-béton" qui s'illustre ici avec des surfaces "froissées". Ces bétons se distinguent aussi par leurs faibles émissions de CO_2 au moment de la fabrication. Ils sont 100 % recyclables. Au final, cette maison s'apparente à un concept comme on en rencontre dans le monde de l'automobile.

La maison de ville

Six maisons de ville comprenant chacune trois appartements, soit 18 logements au total sur ce terrain de 1 900 m² à Angers. Une volonté de faciliter l'accession à la propriété et un vœu de mixité sociale gouvernent ce projet et le destinent à accueillir une grande diversité d'occupants. La surface habitable totale atteint 1 210 m², répartis en trois typologies de logements : T5, T1bis, T1.

L'ensemble s'apparente à une succession de grosses maisons de ville présentant une belle unité sur le front de rue. La verticalité du concept, la présence de jardins et de terrasses, sont autant de références à la maison angevine.

Détail appréciable : la conception élimine toute charge fixe sur les parties communes.

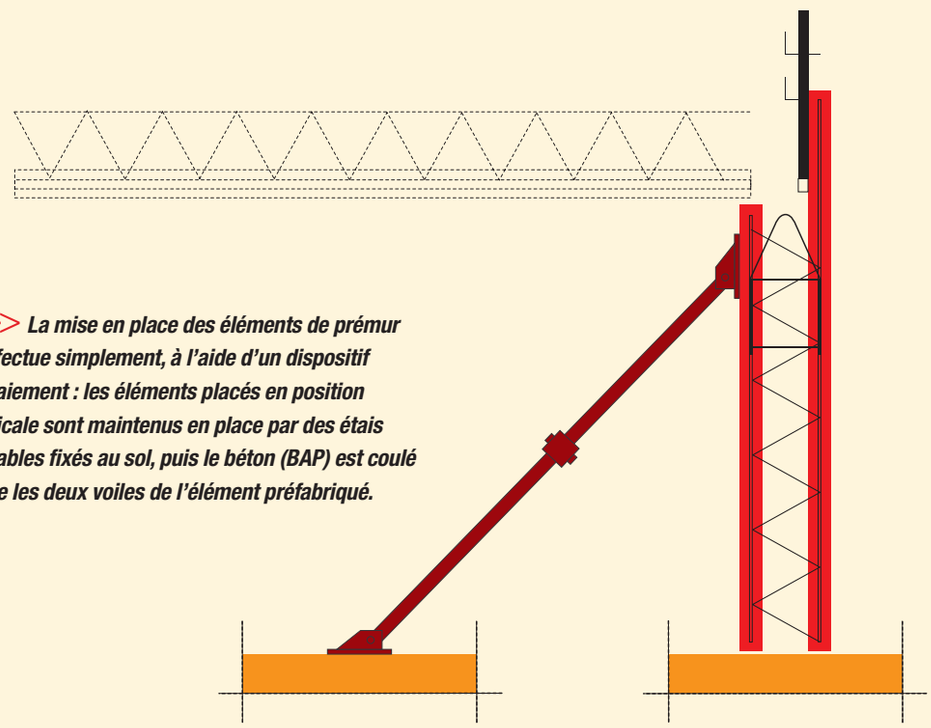
>>> Médaille de bronze catégorie Urbana

→ Le prémur [1]

Procédé de mur à coffrage intégré constitué de deux parois minces préfabriquées en béton armé, généralement sans acier en attente, maintenues espacées par des raidisseurs métalliques verticaux et servant de coffrage en œuvre à un béton prêt à l'emploi, pour réalisation de murs articulés ou encastrés.

Des aciers de liaison sont insérés en œuvre dans le béton coulé sur place ; les panneaux de coffrage peuvent être associés à des éléments structuraux complémentaires coulés sur place ou préfabriqués auxquels ils peuvent être reliés par des aciers de continuité pour constituer des poutres-voiles, poutres ou poteaux. Les panneaux sont destinés à la réalisation de murs intérieurs et de murs extérieurs complétés en œuvre soit par un système d'isolation thermique par l'extérieur soit par un doublage intérieur isolant. Les menuiseries sont rapportées en œuvre. Les huisseries métalliques peuvent être incorporées.

[1] *In Avis Technique 1/05-822, CSTB*



>>> La mise en place des éléments de prémur s'effectue simplement, à l'aide d'un dispositif d'étaiement : les éléments placés en position verticale sont maintenus en place par des étais réglables fixés au sol, puis le béton (BAP) est coulé entre les deux voiles de l'élément préfabriqué.

ENTRETIEN AVEC BERNARD JAMBERT, *Maisons Bernard Jambert*

« Le prémur se distingue par sa facilité de mise en œuvre et son niveau de qualité. »

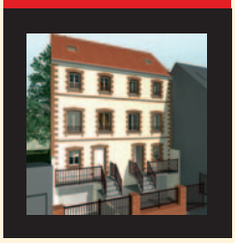
Comment définiriez-vous l'esprit de votre projet ?

Bernard Jambert : En tant que constructeur de maison individuelle, nous devons de plus en plus souvent intervenir en site urbain dense. Ce projet était une occasion de démontrer que nous savons nous adapter à ce genre de situation. L'objectif était également d'utiliser des produits innovants et conformes aux critères du développement durable, dans un contexte marqué par des contraintes thermiques sévères. C'est pourquoi nous avons retenu le plancher chauffant au gaz et le chauffe-eau solaire, ou encore le triple vitrage. Nous finalisons actuellement la sélection des produits, afin d'atteindre les performances thermiques les plus élevées possible. Mais le choix n'a pas varié quant au matériau de structure. Il s'agit bien sûr du béton, qui apporte un effet de masse très utile dans le domaine de l'isolation thermique et phonique.

Quelques précisions sur le choix du système constructif ?

B. J. : La solution finalement retenue sera celle du prémur avec isolant intégré qui sera employé pour les éléments de structure verticaux. C'est une solution particulièrement novatrice qui se distingue par une mise en œuvre très rapide sur le chantier, avec un niveau de qualité très élevé. Nous envisageons également de travailler les éléments de façade avec un béton pigmenté. Reste que ce projet est une vitrine exceptionnelle pour les Maisons Bernard Jambert, qui préfigure l'habitat de demain. Il apporte la preuve que l'on peut réaliser un ensemble de logements où le chauffage n'est qu'un appoint.

>>> *Nomination catégorie Urbana*

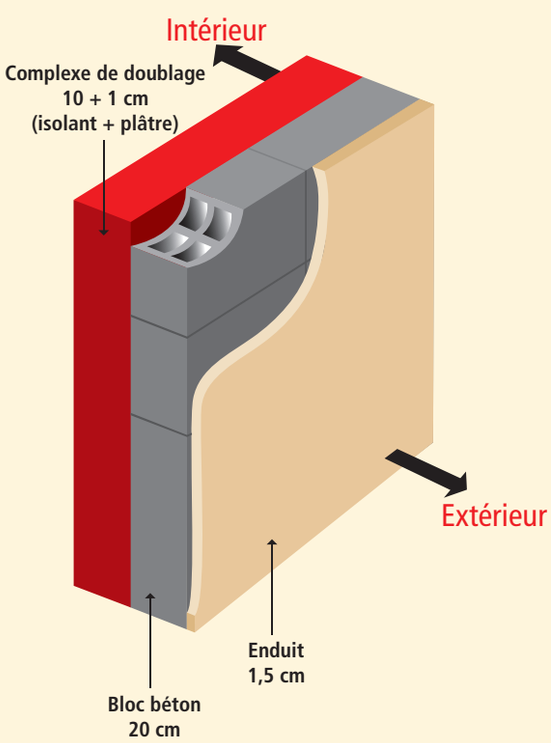


La maison THPE*

Une maison de ville au centre de Beauvais, parfaitement conforme, dans son dessin, au style vernaculaire qui s'impose au voisinage de la cathédrale. Un bâtiment d'apparence classique donc (deux maisons en mitoyenneté), mais qui présente des caractéristiques d'avant-garde avec l'utilisation, entre autres, de bétons et enduits dépolluants pour les accès et les murs, qui permettent d'améliorer de façon significative la qualité de l'air ambiant.

Plus largement, le bâti se distingue par une faible consommation d'énergie et des choix techniques permettant d'atteindre la norme THPE.

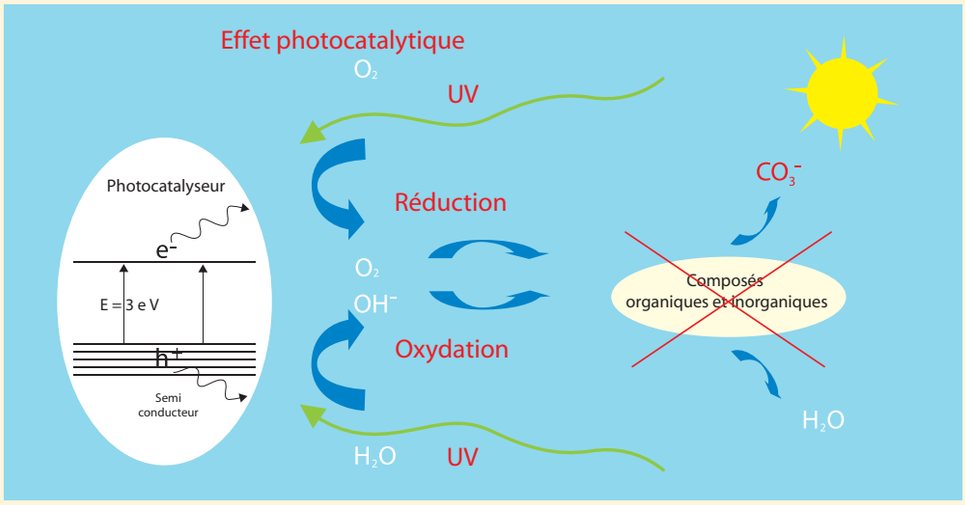
*Très haute performance énergétique



>>> *Schéma de principe d'une isolation par l'intérieur avec bloc béton.*

La Photocatalyse

La photocatalyse est le phénomène naturel dans lequel une substance, appelée photocatalyseur, accélère la vitesse d'une réaction chimique sous l'action de la lumière (naturelle ou artificielle). Lors de cette réaction, le catalyseur n'est ni consommé ni altéré. Cette réaction présente beaucoup de similitude avec la synthèse chlorophyllienne. En utilisant l'énergie lumineuse, l'eau et l'oxygène de l'air, les photocatalyseurs engendrent la formation de molécules très réactives (appelées radicaux libres), capables de décomposer certaines substances, organiques et inorganiques, présentes dans l'atmosphère. Ce procédé appliqué aux ciments (traités au dioxyde de titane) confère deux propriétés qui ont été validées : l'autonettoyance et la dépollution.



>>> *La photocatalyse favorise une décomposition plus rapide des polluants en évitant leur accumulation.*

2 questions à Bruno Lesterlin

GESTRACO-LDT

Quelles sont les spécificités de votre projet ?

Bruno Lescrin : Il s'agit là d'un projet très particulier, mené à seulement 250 m de la cathédrale de Beauvais. Toutes les friches disponibles y sont exploitées pour construire des maisons individuelles, dans un contexte fortement influencé par les exigences des monuments historiques. Nous avons choisi de compléter ces exigences par une efficacité thermique élevée : avec une consommation énergétique inférieure à 50 kWh/m²/an (soit trois fois moins que la limite imposée par la RT 2005), cette maison reçoit le label BBC (bâtiment basse consommation).

Les solutions employées pour atteindre cette performance sont une isolation thermique par l'intérieur (seule solution compatible avec les règles imposées par les Bâtiments de France), un chauffage par le sol et surtout une pompe à chaleur "aérothermie", système promis à un très bel avenir.

Quelques précisions sur le matériau ?

B. L : Notre projet utilise un béton spécifique, en l'occurrence un béton dépolluant. Une fois mis en œuvre, le matériau est conçu pour décomposer les molécules de salissure présentes dans l'atmosphère, qui sont ensuite évacuées jusqu'à l'égout lorsque la pluie vient ruisseler sur les murs et les sols en béton. Identique dans ses caractéristiques à un béton conventionnel, ce matériau n'impose aucune difficulté supplémentaire au stade de la mise en œuvre.

→ Les solutions béton de demain

La filière béton se mobilise pour répondre aux nouvelles exigences de la construction.

Des solutions très performantes sont d'ores et déjà disponibles et utilisables pour la plupart des projets.

La réglementation thermique et son niveau d'exigence évoluent en continu. Les constructeurs et les maîtres d'ouvrage sont d'ores et déjà confrontés à ces réalités qui seront encore plus présentes avec les prochaines échéances applicables à la maison individuelle : RT 2012, RT 2020.

Quels que soient les niveaux d'exigences à atteindre, de nouveaux systèmes constructifs alliant produits en béton et isolants offrent aux constructeurs et maîtres d'œuvre des solutions fiables et performantes tant pour le confort d'hiver que le confort d'été.

Plancher bas sur vide sanitaire

L'efficacité thermique du plancher bas est l'un des grands enjeux de la maison individuelle. Il doit permettre d'isoler efficacement l'espace de vie du sol. Le vide sanitaire offre cet espace tampon entre sol et habitation. Les solutions conjuguant poutrelles béton, entrevous isolants, chape flottante et rupteurs de ponts thermiques permettent de supprimer jusqu'à 70 % des ponts thermiques linéiques.

Rupteurs de ponts thermiques

La solution à base de rupteurs thermiques placés en rive et en about de dalle permet d'éliminer les échanges thermiques entre les planchers et les murs de façade exposés au froid. Utilisables en plancher bas comme en plancher haut, les rupteurs de ponts thermiques (souvent à base de polystyrène) sont disponibles auprès de plusieurs fabricants qui proposent des solutions faciles à mettre en œuvre.

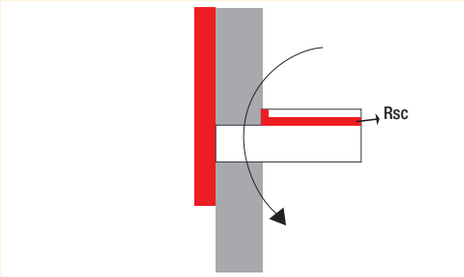
Isolation thermique par l'extérieur

Fondée sur le principe de l'enveloppe globale, l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) est la solution la plus performante en termes d'efficacité thermique. Elle permet de traiter en une seule opération les pertes de chaleur au niveau des façades et des ponts thermiques. Son principe consiste à envelopper la structure d'un isolant d'épaisseur variable (10 à 30 cm), recouvert entre autres par un enduit décoratif pour répondre aux exigences esthétiques du concepteur.

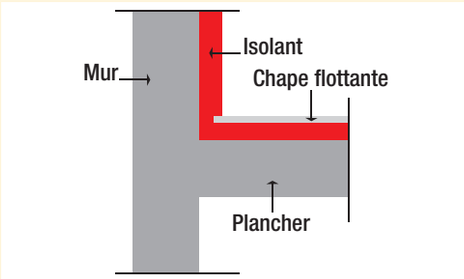
Isolation thermique par l'intérieur

L'isolation thermique par l'intérieur (ITI) garde la préférence des acteurs français de la maison individuelle, en dépit d'une efficacité thermique inférieure à celle de l'ITE et d'une perte significative de surface habitable. Deux solutions sont possibles : isolant (PSE, laine minérale, etc.) pris entre le mur et une contre-cloison, ou isolant protégé par un parement. ▮

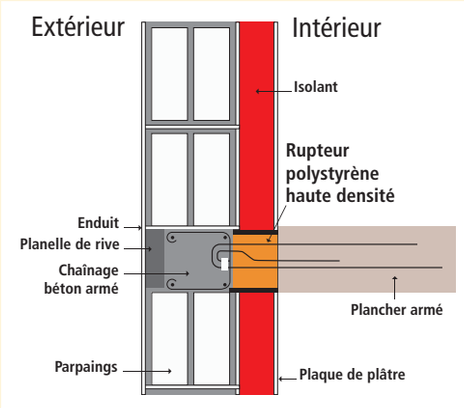
Textes : Philippe François



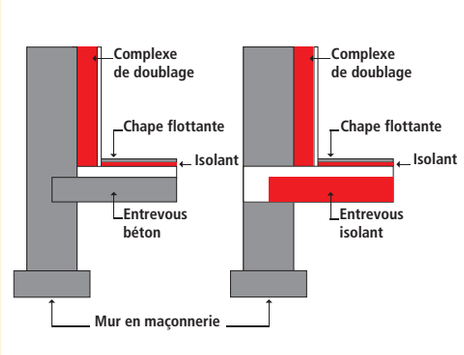
>>> *Isolation par l'extérieur et chape flottante sur plancher bas.*



>>> *Isolation par l'intérieur et chape flottante sur plancher bas.*



>>> *Schéma de principe d'un rupteur de pont thermique disposé au niveau d'une liaison plancher-mur extérieur.*



>>> *Système d'isolation pour plancher bas sur vide sanitaire.*

Dynamisme culturel

et quartier en mutation

>>> Cette médiathèque a été conçue par les architectes grenoblois Jean-Philippe Charon et Thierry Rampillon. Soucieux de donner une inscription forte au quartier nouvellement investi par la ville, ils ont créé un édifice-signal horizontal, tout de béton teinté et de verre, qui développe au nord et à l'ouest ses deux façades principales. Profitant du dénivelé du terrain, les architectes ont mis en place un labyrinthe thermique situé sous le bâtiment. Un mur Trombe en façade sud est également une source de récupération d'air chaud.

1

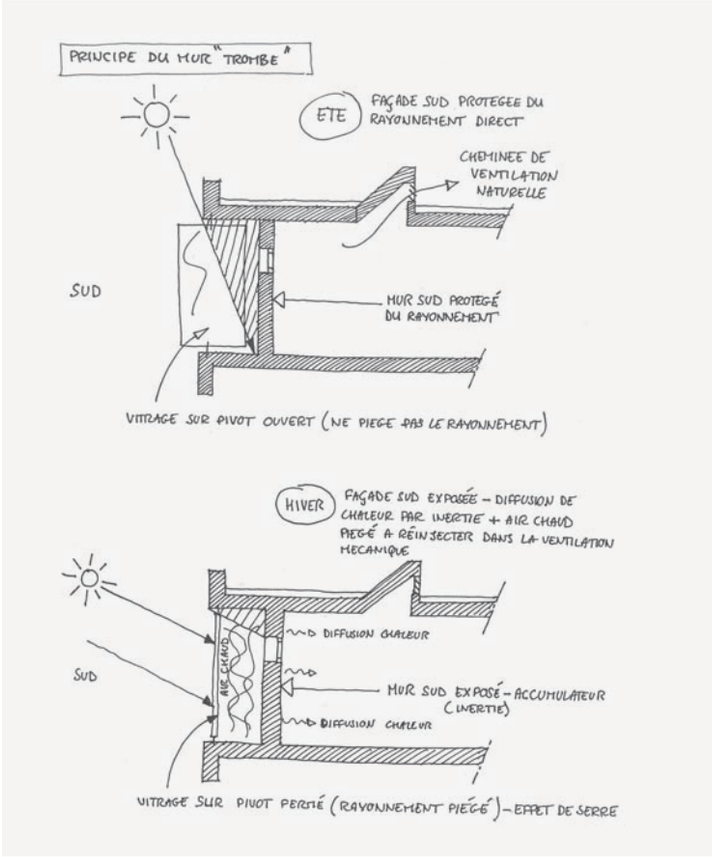
>>> **1** *La façade de béton teinté ocre rouge forme un masque tourné vers la ville. Depuis l'extérieur, les ouvertures laissent deviner l'intérieur de la médiathèque, ce qui crée un passage sensuel de la lumière vers l'obscurité, et de fait engendre un certain mystère.* **2** *Un porte-à-faux ménage un espace ouvert/ couvert menant à l'entrée du bâtiment, ce qui génère un contraste entre l'effet de masse de l'étage et la légèreté de la baie vitrée.* **3** *La paroi côté ouest est une protection solaire et thermique, traitée comme une seconde peau.*

Avec son porte-à-faux impressionnant (qui repose sur un socle de béton abritant la salle d'animations et sur une série de poteaux posés en biais) se projetant vers une des voies principales de circulation d'Aubenas, la médiathèque se présente comme une sorte de proue moderne, de signal fort dans un paysage en mutation. Le bâtiment s'inscrit dans un espace urbain nouvellement investi par la ville. Certains regrettent l'ancien lycée situé là, et ses beaux bâtiments datant du XIXe siècle, démolis, disparus à jamais... D'autres au contraire, et ils sont nombreux, plus de 6 000 inscrits à la bibliothèque, font la moue lorsqu'ils trouvent les portes closes le jour de fermeture...

Liberté et simplicité

Mais les portes ne sont pas vraiment closes. Ou en tout cas le bâtiment n'est jamais vraiment fermé, avec sa longue façade orientée au nord, entièrement vitrée.

Devant la médiathèque, face à l'entrée, le parking. "Nous souhaitions créer l'effet vitrine ! Même si la directrice des lieux n'aime pas beaucoup que nous disions cela ! En fait, les gens apprécient ces dispositions. Ils y sont habitués. Nous souhaitions que les repères soient simples et que l'accès soit pratique", explique l'architecte Jean-Philippe Charon. Le parking est travaillé comme un espace urbain à part entière, arboré, fleuri, ponctué de murets. Il a aussi été le prétexte pour mettre en place un système de circulation automobile et piétonne, en créant une ruelle couverte – très agréable en période chaude – tout le long de la façade, ce qui permet de rejoindre d'autres équipements situés à l'est de la ville. Côté ouest, un escalier partant de la rue en contrebas mène à l'entrée du bâtiment. Il le met en scène. La façade est traitée en double peau, ce qui produit des passages assez sensuels de la zone lumineuse extérieure vers l'ombre et le mystère de l'intérieur, de la chaleur vers la fraîcheur. Cette double peau, située à



2

3

environ un mètre de la paroi vitrée interne est traitée en béton brut teinté dans la masse rouge ocre. Des ouvertures verticales ou horizontales à claire-voie de dimensions variées forment, depuis la médiathèque des cadrages particuliers vers la ville ou le ciel, et depuis la rue une sorte de masque réservé aux habitants d'Aubenas. D'autre part, ce mur d'un beau rouge intense est un écran contre la lumière de l'ouest parfois trop vive, et de plus, il offre en hiver comme en été une bonne protection thermique. Certaines parties du mur ont été sablées, ce qui crée une modénature de stries horizontales plus ou moins claires qui rythment et donnent de la matière à la paroi.

Ce qui frappe lorsque l'on pénètre dans le vaste hall d'accueil, c'est la fluidité de la vision vers les différents espaces du rez-de-chaussée et de l'étage, et vers l'extérieur grâce à la paroi vitrée qui occupe toute la longueur du bâtiment.

Les architectes ont ici conçu une promenade intérieure en boucle, un parcours serein parmi les livres, les tables, les chaises, les poufs. La circulation du public et du personnel, mais aussi celle du regard, est simple : du hall vers le secteur jeunesse au rez-de-chaussée, pas de cloisons dures ; du hall vers le niveau supérieur, un escalier courbe, puis une mezzanine qui ouvre vers la section musique légèrement en retrait, et les salles de lecture adultes et adolescents donnent sur le hall. Le regard flotte, se perd vers la ville, revient. Il ne butte que sur un mur de béton brut qui sépare l'espace public des locaux administratifs et techniques. Et encore, glisse-t-il sur une série de coussins verticaux de velours rouge qui habillent une partie de la cloison, formant une protection acoustique et un décor théâtral.

Le repérage des lieux est donc facilité par une conception en plateaux libres ;

Entretien

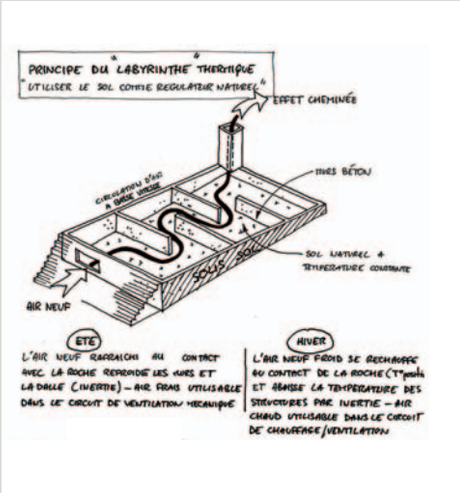
AVEC JEAN-PHILIPPE CHARON, *architecte*

« Le labyrinthe thermique : dispositif "opportuniste" »

"Nous avons proposé au maître d'ouvrage ce labyrinthe thermique, qui est finalement une solution "opportuniste".
La pente du terrain ménageait un vide technique dont nous avons profité !", explique Jean-Philippe Charon.
Une série de murs de béton a été montée sous la dalle du bâtiment, sur une surface d'environ 700 m². Ces murs sont placés en quinconce, perpendiculairement à la façade principale.
L'air, qui se promène ainsi entre ces parois, est puisé à l'extérieur par une petite pompe, à travers une grille située en façade sud en hiver. Il se réchauffe au contact de la terre, puis remonte par deux cheminées vers la centrale de traitement d'air à l'étage. En été, l'air est puisé au nord, et se rafraîchit en circulant de la même manière dans le labyrinthe, puis ramené vers la CAT.

"Ce sont des solutions très anciennes, que nous reprenons de façon plus technique - mais expérimentale - aujourd'hui, répondant ainsi à notre souci constant d'économies d'énergie et de qualité environnementale," ajoute l'architecte.

En effet il s'agit bien là d'une initiative d'architecte. Le bureau d'études thermiques a suivi, étant même assez partie prenante, mais l'idée de "faire quelque chose" de ce volume est bien née lors de l'élaboration initiale du bâtiment. D'ailleurs, le concours a été remporté aussi grâce à ce dispositif, qui a séduit les commanditaires. Et ils ont eu raison, car le bilan énergétique est très positif.



>>> 4 *Le mur Trombe est habillé de panneaux de polycarbonate pivotants. Sur cette photo, ils sont en "position hiver".* 5 *À l'intérieur, de grands plateaux libres permettent une fluidité de circulation du public, du personnel, mais aussi du regard et de la lumière naturelle. L'économie de matériaux et de couleurs (rouge, noir et gris) laisse s'épanouir librement les volumes et l'ampleur spatiale.*

repérage, mais également mobilité et contacts du public et du personnel.
La lumière circule librement elle aussi au sein de l'édifice, ouvert au nord nous l'avons vu, pour profiter de la fameuse luminosité diffuse. La lumière arrive également par le biais de petites ouvertures verticales ou horizontales réparties autour du bâtiment. Des sheds sont ménagés au sommet de la cloison sud presque aveugle de la salle de lecture ; apport de lumière naturelle discret mais efficace. De même, le dôme vitré qui surplombe le hall d'accueil joue au fil de la journée des ombres et des reflets qu'il dessine sur le sol, à la façon d'un cadran solaire. "C'est un élément d'architecture qui dit quelque chose, s'il fait beau ou non, le moment de la journée !", lance Jean-Philippe Charon.

L'utilisation des matériaux

Les matériaux simples et peu nombreux – le béton omniprésent, brut ou lazuré de noir, le verre, et pour le mobilier le médium teinté rouge – contribuent à l'impression de simplicité et d'harmonie qui règne en ce lieu. Il y a quelque chose du théâtre, dans l'emploi des couleurs rouge et noir (le sol est en béton ciré noir) : les rideaux de velours de l'heure du conte ou les coussins muraux, une mise en scène des volumes grâce à des décaissés, et des passages d'un lieu vers un autre, de l'ombre vers la lumière par exemple. D'ailleurs, la sortie est traitée ainsi, par un écran de verre coloré (vitrail commandé à un artiste local par le maître d'ouvrage) qui ménage la transition de l'intérieur vers l'extérieur.
Dehors la luminosité reprend ses droits. Au nord un bandeau de béton teinté rouge encadre l'étage supérieur, en lui donnant sa silhouette horizontale, telle une boîte de verre suspendue, un élément lourd en flottaison, reposant sur une série de piliers et à l'intérieur sur les cheminées du labyrinthe thermique. Le bandeau de béton se retourne à l'est, où le bâtiment forme une pointe ; partie la moins visible, traitée en béton brut lazuré gris, et assez peu ouverte. Au sud, un élément rapporté en ossature bois et zinc (qui abrite la section musique) fait une avancée, elle est dotée d'une série de baies verticales, et repose sur un socle de béton abritant des locaux techniques, et sur un "bouquet" de poteaux de béton.

Mur Trombe et labyrinthe thermique

De chaque côté de l'avancée, les architectes ont conçu un autre système de récupération d'air chaud, le mur Trombe (voir p.24) : des panneaux de polycarbonate translucides orientables sont posés devant le mur de béton, créant ainsi une lame d'air de 70 cm qui se réchauffe au soleil. L'air est récupéré et ramené à la centrale de traitement d'air par des gaines en inox. En été les panneaux pivotent pour éviter la surchauffe.
De même que pour le labyrinthe thermique situé sous le bâtiment (voir p.25), les architectes parlent là encore de "solution opportuniste". Ils ont véritablement profité de la disposition et de l'orientation des lieux pour concevoir ce dispositif.

Textes : Clotilde Foussard
Photos : Jacques Florsch

Maître d'ouvrage :
Ville d'Aubenas

Maître d'œuvre :
Agence Charon et Rampillon

BET :
BE Structures Batiserf
BE Fluides Nicolas

Entreprises de gros œuvre :
Société Nouvelle JOUANNY
CAMPENON Bernard REGION

Surface :
2072 m² SHON

Coût :
3,01 M€ HT

Réponse
contextuelle

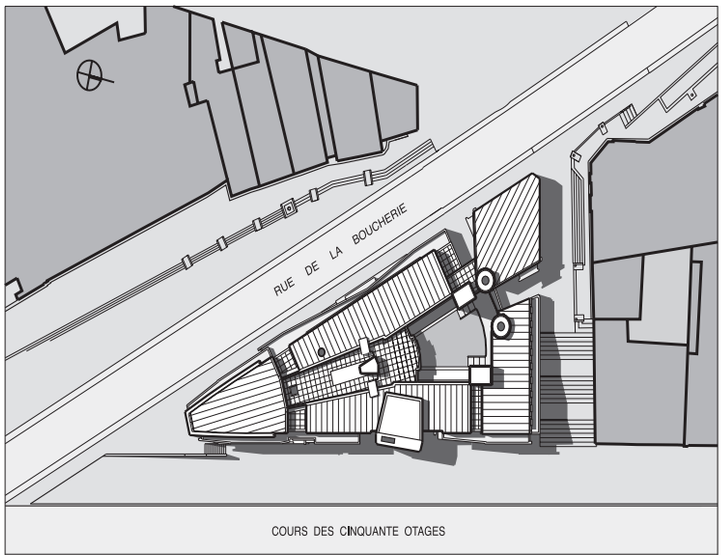
>>> Situé en plein centre ville de Nantes, l'immeuble de logements, commerces et parking, conçu par l'architecte Frédéric Borel, présente sa façade en pointe de béton blanc comme une figure de proue. Construit dans un contexte difficile, l'immeuble est conçu comme une série de pignons différenciés, reprenant sans la pasticher la typologie des anciens entrepôts existants dans ce quartier. Les façades témoignent d'un travail en strates horizontales et verticales qui ne correspondent pas forcément aux fonctions intérieures.

>>> 1 2 *Vue des façades sur la rue de la Boucherie (sur une pente de 6 %), et sur la rue des Cinquante-Otages. Le traitement de la pointe en proue de navire, couronnée d'une casquette inclinée vers le ciel, monumentalise l'ensemble du bâtiment, et rend compte de son importance dans le maillage urbain.*

Le contexte… Une notion chère à Frédéric Borel. Et là, à Nantes, en plein centre ville, il eut à faire à des difficultés de tous ordres.
Le contexte politique est délicat car le terrain se situe en secteur sauvegardé, et le fond de parcelle jouxte un escalier ancien inscrit à l'inventaire. L'Architecte des Bâtiments de France avait naturellement son mot à dire. Et il le dit.

Un site complexe

Pendant une vingtaine d'années ce terrain, qui est en fait une couverture de la rivière de l'Erdre réalisée dans les années 80, resta en friche car aucun projet architectural n'aboutit à un résultat satisfaisant les instances : la municipalité, les Monuments Historiques, etc. Puis il y a dix ans, un promoteur privé proposa l'aménagement du site par l'architecte Frédéric Borel. Et enfin, sous l'impulsion de la ville de Nantes, tout le monde se mit d'accord sur le parti proposé : un objet architectural cristallisant toutes les intentions.
Le contexte urbain n'était pas non plus des plus simples, car le terrain se trouve à la croisée de rues commerçantes importantes : le Cours des Cinquante-Otages – les "Champs-Elysées" de la ville de Nantes – et la rue de la Boucherie, ce qui représentait un enjeu foncier important. Il y avait aussi, dans la ligne de mire la Tour de Bretagne - la "Tour Montparnasse" nantaise - bâtiment datant des années 70 que personne ne veut véritablement regarder en face, mais qui présente dans le paysage une figure incontournable. Frédéric Borel en tint compte naturellement dans son travail sur l'implantation de son immeuble, son gabarit, son emprise, et sa physionomie urbaine. De plus, côté rue de la Boucherie, un dénivelé d'environ 6 % part du croisement vers le plateau de Sauvetout au nord. Il fallait donc rattraper cette déclivité d'une façade à l'autre pour la circulation piétonne au sein du bâtiment, ce qui fut fait par le biais de deux escalators installés sur la parcelle, faisant pendants avec l'escalier ancien, conçu comme un passage public.
Après avoir intégré toutes ces données dans la conception de son projet, l'architecte n'était pas au bout de ses peines ! Frédéric Borel dut travailler son bâtiment également en fonction de la présence du tramway nouvellement installé, passant dans chacune des deux voies encadrant le bâtiment, Cours des Cinquante-Otages et rue de la Boucherie. Il fit donc poser dans le sol, sous l'immeuble, des plots dotés de ressorts anti-vibratiles afin d'isoler la partie logements des vibrations désagréables pour les habitants. Il conçut ainsi un système de boîtes accessibles pour assurer l'entretien ou le remplacement des pièces constituant les plots.
Et pour terminer la liste des difficultés contextuelles du site, des fouilles archéologiques mirent à jour un ancien bastion médiéval conservé dans un assez bon état rue de la Boucherie. Il n'était pas question pour l'architecte de détruire ou d'endommager ce vestige ; il fut donc décidé de venir poser le bâtiment dessus et autour. Une partie de l'ouvrage ancien émerge du sol, pris dans la construction moderne, face à l'entrée du parking ; mémoire très ancienne du quartier. "Si un jour mon bâtiment était détruit, le



>>> ***Plan masse.***

3 *L'immeuble semble conçu comme une feuille de papier que l'on aurait repliée. La blancheur des parois de béton accentue cette impression.* **4** *La conception en "figures" distinctes, traitées chacune comme des petits immeubles, rappelle la typologie des entrepôts existants dans ce quartier de Nantes.*

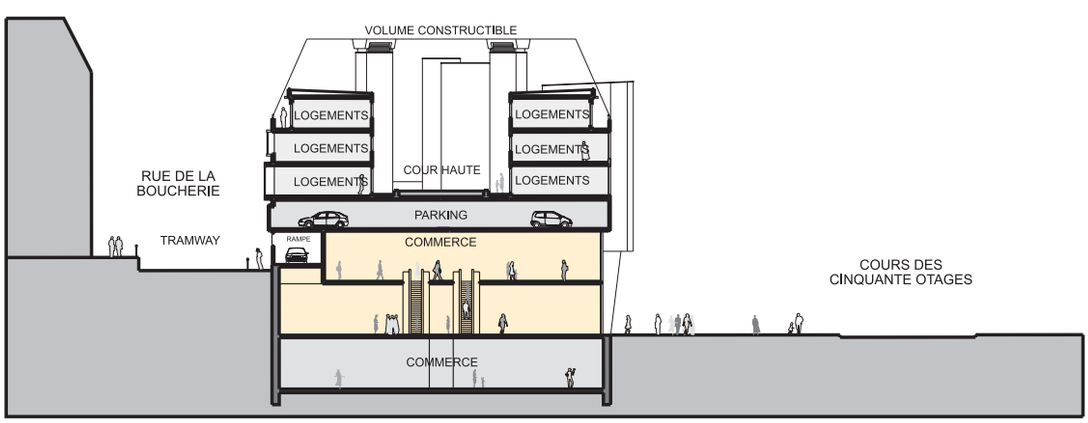
bastion réapparaîtrait dans son intégralité, sans que notre siècle ait cherché à le faire disparaître", explique Frédéric Borel, en manipulant avec précaution la maquette d'étude réalisée spécialement pour la préservation du bastion.
L'Îlot Boucherie s'inscrit sur une parcelle triangulaire dans la courbure de l'ancien lit de l'Erdre. La géométrie de la parcelle se présentait aussi comme une contrainte supplémentaire. Mais ce ne fut pas la pire. En fait, elle engendre deux références architecturales contradictoires mais parfaitement assumées, celle du traitement en angles des bâtiments paquebot des années 30, ainsi que le travail sculptural d'une série de "figures" verticales sur chaque façade, Cours des Cinquante-Otages à l'Est et rue de la Boucherie à l'Ouest. Tout l'enjeu consista donc à tisser un projet autour et avec ces différents éléments.

Mixité

Le programme comprend une quarantaine de logements répartis en une douzaine de logements sociaux, et le reste en accession à la propriété, un des principaux éléments du programme. Il s'agissait aussi de créer 3 000 m² de commerces répartis sur trois niveaux et un parking de 23 places. Comme la présence de la rivière sous l'immeuble ne permettait pas la construction du parc de stationnement en sous-sol, il fallut l'intégrer au bâtiment dans son élévation, en superstructure, au deuxième étage. Dispositif particulier qui confère au bâtiment une échelle particulière et une typologie énigmatique. En effet, ce deuxième niveau aveugle accentue la verticalité de l'ensemble. Le regard file vers le troisième niveau, sans être stoppé par la présence de baies. Que se passe-t-il donc derrière cette muraille ? L'implantation des commerces au rez-de-chaussée et premier étage, qui s'élèvent sur de grandes hauteurs sans vraies fenêtres, mais dotés d'ouvertures traitées comme des failles, accentue également cette impression d'étirement des volumes vers le ciel.
L'idée générale de Frédéric Borel sur ce projet était de reprendre la typologie des entrepôts existants dans ce quartier, mais sans en faire un pastiche.
"Je souhaitais que ce projet soit vraiment empreint de cette parcellisation particulière, mais sans imitation. J'ai conçu mon bâtiment en différents corps, ou peut-être plutôt en différentes "figures" verticales assez sculpturales.
Celles-ci sont traitées distinctement, mais toutes en lien les unes avec les autres par le biais de failles vitrées ou de failles plus sombres", explique l'architecte.

Rythme vertical

En fait, ce dispositif répondait à la demande initiale des commanditaires d'une conception en petits immeubles verticaux. Frédéric Borel n'en a fait qu'un,



>>> ***Coupe de l'immeuble montrant trois niveaux de commerces , le parking au deuxième étage, et les logements qui occupent les niveaux supérieurs.***

>>> **5** *Des failles vitrées, des échancrures, marquent une séparation entre les différentes "figures". Un niveau aveugle, abritant le parking au deuxième étage, détermine une lecture singulière et énigmatique du bâtiment.* **6** *Parmi les nombreuses contraintes rencontrées par l'architecte, la présence d'un bastion médiéval (intégralement conservé) sert de support à une partie du bâtiment. Un vestige émerge à l'entrée du parking.*

qui conjugue allègrement les strates horizontales du programme, et les strates verticales proprement architecturales. Les façades bien différenciées à l'Ouest et à l'Est se présentent un peu comme deux feuilles de carton que l'on aurait pliées et repliées, auxquelles on aurait donné des volumes, des retraits droits ou inclinés, et que l'on aurait découpées pour créer des jeux de vide.
Les déhanchements de certains murs sont un clin d'œil de Frédéric Borel au regard de la rigidité de certains bâtiments nantais, mais également l'écho d'une typologie existante : l'affaissement de certains murs dû à la présence de l'eau dans la ville.

Les panneaux préfabriqués de béton poli blanc, accrochés sur le squelette coulé en place, selon un schéma de calepinage extrêmement soigné et complexe, participent de cette impression de feuille de papier, d'autant que des éléments architectoniques rendent le travail sur l'épaisseur parfaitement lisible : des petits voiles verticaux traités en brise-soleil le long de certaines baies verticales, des décrochements de murs, des nez de voiles apparents etc.
Des panneaux de béton poli gris marquent les retraits, comme pour accentuer ces jeux sur l'ombre et la lumière.

Les fenêtres des logements ponctuent aléatoirement les façades. Elles sont tantôt affleurantes, tantôt situées en retrait, ou encore travaillées en bandeaux vitrés verticaux, en larges baies, et côté rue de la Boucherie en bow-windows horizontaux. Ces baies, plus ou moins atypiques, mais toujours en harmonie avec la figure, animent les parois en les différenciant, créant là encore une interrogation : s'agit-il de bureaux, de logements, de locaux commerciaux ?

Le traitement de la pointe au sud a été pensé comme une figure de proue ; il s'agissait de marquer la jonction entre les deux topographies du cours des Cinquante-Otages et de la rue de la Boucherie en dénivelé, d'organiser la perception urbaine. Une "casquette" de zinc qui se dresse vers le ciel surplombe le balcon du logement de dernier étage, accentuant la monumentalité de l'ensemble.

En plan, la difficulté était d'apporter le maximum de lumière naturelle aux logements malgré l'implantation triangulaire. Une cour intérieure a donc été ménagée au-dessus du parking dans la partie nord sur laquelle donnent les appartements. Une faille zénithale au sud éclaire les parties communes. L'architecte, particulièrement sensible à la circulation de la lumière et du regard, a également disposé des brèches entre les différents volumes du bâtiment, notamment en partie nord, pour créer des échappées visuelles et une interpénétration avec l'espace urbain. L'ensemble, malgré sa compacité, est ainsi relié à la ville, tout en conservant son homogénéité. ▮

Textes : Clotilde Foussard
Photos : Nicolas Borel

Maître d'ouvrage :
Bouwfonds
Marignan immobilier

Maître d'œuvre :
Frédéric Borel,
architecte mandataire
Marc Younan, architecte associé
Gilberto Pellegrino,
achitecte d'exécution

BET :
SIBAT

Entreprise de gros œuvre :
GTB Construction

Entreprise de préfabrication :
Ets Jousselin

Surface :
6 400 m² SHON + parking

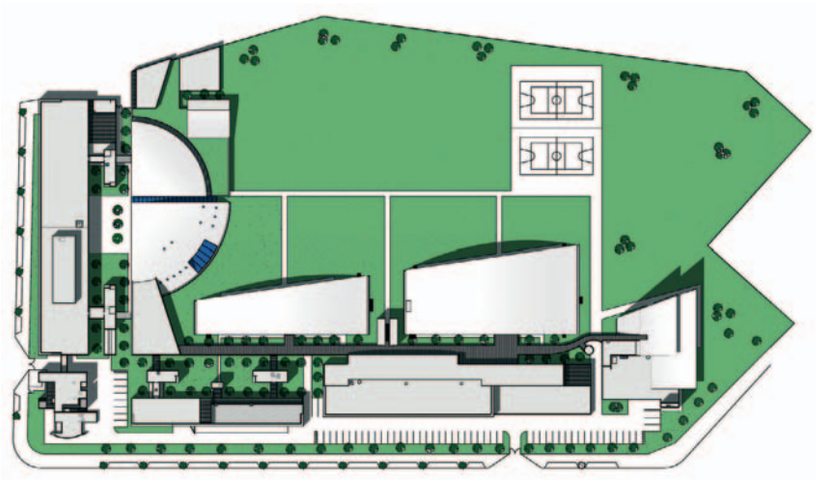
Coût :
7,62 M€ TTC

Technique
par amour des formes

>>> Dans la proche périphérie parisienne, le lycée Galilée a fait peau neuve et s'impose comme un équipement phare d'une ville en pleine restructuration. Entièrement reconstruit sur son site par l'architecte Jean-Pierre Lott, il est composé comme un quartier, alternant des immeubles discrets aux lignes épurées et des volumes monumentaux aux formes singulières. Son architecture fluide exploite et démontre à merveille les qualités de résistance du béton coulé en place.

>>> 1 *Sur rue, la linéarité de l'ouvrage est accentuée par les brises – soleils horizontaux.* 2 *À l'angle de la parcelle : la tour des logements des enseignants.* 3 4 *Tous les ouvrages sont en béton, peints en blanc, à l'exception des mires colorées qui servent de point de repère aux usagers.*

>>> Plan masse : l'équipement est composé de deux immeubles implantés à l'alignement des voies. Côté parc, une succession de volumes singuliers accueillent les fonctions spécifiques : le hall, les services d'accueil et d'administration ainsi que les ateliers.



Blanc, immaculé et solaire, le nouveau lycée polyvalent Galilée de Gennevilliers est amarré, tel un paquebot, contre la quatre voies qui mène à l'autoroute A86. Dans les lueurs de l'aube, 880 adolescents et jeunes adultes se pressent vers l'unique entrée de l'établissement. Le lycée est polyvalent, on y dispense des enseignements allant du CAP au BTS en passant par le bac. Certains sont là pour suivre les filières techniques spécialisées en chimie, biochimie ou plasturgie ; d'autres pour le cursus général. D'ici quelques temps, des classes préparatoires aux grandes écoles ouvriront…

"Bâtiment – paysage" à l'échelle du site

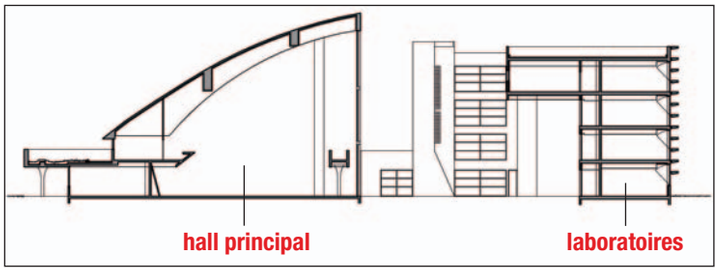
L'édifice est adossé côté est à la zone industrielle des Grésillons. Là, aux portes de Paris, de grands entrepôts de briques rouges, composent de vastes îlots, longtemps restés rétifs à accueillir d'autres activités que celles de l'industrie. Implantés le long de rues dédiées à la mémoire ouvrière, ils abritent encore les usines qui ont fait la réputation de la banlieue. Encore… pour un temps seulement, car les délocalisations et la pression foncière soumettent ces espaces à de profondes mutations urbaines : la reconstruction de la ville sur la ville.

De zones d'aménagement concertées en restructurations, les collectivités de l'Est et du Nord de Paris, comme ici ou dans la Plaine Saint-Denis, profitent de la proximité et de l'attractivité de la capitale. Elles transforment ainsi la grisaille des années 60 en territoires ouverts et conviviaux. De mails en coulées vertes, la ville revêt alors les couleurs du temps libre. À Gennevilliers, au sud du lycée Galilée, la voilà qui descend vers la Seine. Organisant les déplacements piétons et cyclistes, elle tricote ses

3

4

>>> ***Coupe sur le hall principal.***



nouveaux habits dans un tissu éclectique de petits immeubles. Là où, durant les années 70, s'étendaient des bâtiments industriels et des logements sociaux, la ZAC Chambon – Barbusse réorganise l'urbanisation. De nouvelles voies ont été tracées et le lycée Galilée, un des équipements phares du quartier a été reconstruit. Il occupe désormais une emprise foncière de trois hectares ouverte sur un parc urbain et sportif située dans le prolongement d'une avenue menant au centre ville.

Paysage architectural

Déployé sur 250 m de long, l'équipement compose un véritable paysage urbain. Les 18 000 m² de planchers construits sont répartis dans une dizaine d'immeubles organisés comme un quartier. Jouant des relations avec le parc limitrophe, le concepteur a multiplié les volumétries atypiques, dilaté l'espace par des échelles surdimensionnées et organisé les perspectives pour créer un univers lisible tant de l'intérieur que de l'extérieur. Tous les ouvrages sont peints en blanc à l'exception des mires colorées qui servent de point de repère aux usagers. "Lorsque j'ai visité le site, ce qui m'a le plus frappé, c'était le nombre impressionnant de fenêtres qui équipaient les bâtiments existants", explique Jean-Pierre Lott. L'ancien lycée présentait alors la morphologie monotone des établissements d'enseignement des années 60 : une barre linéaire percée d'ouvertures disposées sur une trame régulière. Tout cela a bien changé. Le nouveau bâtiment joue sur la diversité et la combinaison de formes variées. L'architecte, à son habitude, a utilisé un langage futuriste dans lequel la simplicité formelle des volumes de béton peint en blanc crée un univers onirique qui doit quelque chose aux années 50. La ligne claire de l'école de bande dessinée bruxelloise peut-être...

La liberté formelle qui se dégage du paysage architectural proposé aux promeneurs du parc est contenue dans une volonté de construire la ville. Ainsi, côté rue, l'équipement est-il composé de deux immeubles implantés, en équerre, à l'alignement des voies. Les façades, largement vitrées, sont équipées de brises-soleils horizontaux qui accentuent la linéarité de l'ouvrage. Cette architecture urbaine abrite, sur quatre niveaux, les salles de cours et les laboratoires. L'articulation des deux bâtiments est marquée par une petite tour de logements qui, manifestement, fait partie de l'ensemble (même écriture architecturale, même couleur des façades). Et pourtant, l'indépendance du volume évite un trop long linéaire de locaux d'enseignement en marquant l'angle par la rupture d'échelle que génèrent les duplex destinés au personnel.

Côté parc, une succession de volumes singuliers accueille les fonctions communes et spécifiques : le hall, les services d'accueil et d'administration ainsi que les ateliers. Ces derniers donnent au nord-ouest par de très grandes ouvertures que rythment des menuiseries en aluminium, peintes en noir. Ils sont reliés entre eux par une grande rue intérieure. À l'extrémité, le restaurant, dont la forme dynamique se développe sous un rampant de toiture à 42°, ponctue la composition. Un vide linéaire sépare les bâtiments donnant sur le parc de ceux situés sur rue. Traité dans l'esprit des coulées vertes du quartier, il accueille les circulations horizontales extérieures et les tours des escaliers et des ascenseurs.

Efficacité fonctionnelle

La clarté de l'organisation, qui a sans doute joué lors du jugement du concours lancé en 1998 pour le choix du concepteur, s'avère une des préoccupations principales du maître d'œuvre.

"Au-delà de l'image et du coût, la chose importante est le fonctionnement. Il faut passer du temps à résoudre cette question en gardant un parti très clair. On ne nous critiquera pas sur une forme ou un carré. On nous critiquera sur la position d'une salle, son accessibilité !" indique- t- il.

>>> 5 *Le restaurant, développé sous un rampant de toiture à 42°, ponctue la composition.* 6 *Un vide linéaire central accueille les circulations horizontales extérieures et les tours des escaliers et des ascenseurs.* 7 *Le hall du bâtiment est contenu dans une voûte en béton armé, de 90 m de portée, culminant à 20 m de hauteur.* 8 *En mezzanine, une coursive périphérique, dessert les services administratifs et pédagogiques.*

Éclairement naturel, formes généreuses

Passé la grille, le préau assure le stationnement des cycles. Il est supporté par une colonnade de poteaux en forme de lys, qui précède le grand hall. D'emblée, le visiteur est saisi par l'échelle du volume. La voûte, de 90 m de portée, culmine à 20 m de hauteur ! C'est le point névralgique de l'équipement, le passage obligé et le lieu de rencontre des élèves, mais aussi celui du personnel administratif et enseignant. On y retrouve les mêmes poteaux en béton armé coulé en place. S'évasant vers le haut, ils supportent une galerie qui circule vers les autres immeubles. En mezzanine, une coursive périphérique dessert l'administration, la salle des professeurs, le centre de documentation. "Tout est un peu grand ici", s'étonne le concepteur. "On aurait pu m'en faire la critique mais c'est tout l'intérêt du concours. Lorsqu'un projet est choisi, il doit être assumé. Des adaptations peuvent être envisagées mais on ne peut pas changer l'esprit de base."

Aussi l'équipement est-il un savant mélange de volumes exceptionnels et de bâtiments plus systématiques. Les économies faites sur l'efficacité du plan et sur les matériaux ont permis de livrer une architecture de laquelle se dégage une sensation de générosité et de fluidité. Le recours au béton coulé en place, tout comme l'absence de surenchère au niveau des revêtements intérieurs et extérieurs a assuré le respect de l'enveloppe budgétaire. Ici, les sols sont en béton surfacés ou en résine, les murs simplement carrelés et peints en partie haute, les façades en béton brut, systématiquement peint en blanc. "Cela ne coûte pas cher et c'est plus simple pour l'entretien, il suffit d'un coup de peinture de temps en temps", s'enthousiasme le concepteur. Une démarche suffisamment rare aujourd'hui pour être soulignée.

À l'extérieur, de l'autre côté de la coulée verte, la section chimie est abritée dans un bâtiment parallélépipédique de quatre étages. L'ouvrage est organisé par département ; chacun d'entre eux occupant un niveau. Sa forme dissymétrique assure l'éclairement de tous les espaces d'enseignement mais aussi des couloirs de distribution. Le dernier étage chapote l'immeuble et abrite le grand préau du rez-de-chaussée. La simplicité de l'architecture cache la complexité des salles qui obéissent à des protocoles industriels complexes. Desservies par les fluides industriels (gaz, produits antidéflagrants, ammoniaque, explosifs,…), elles abritent tous les équipements nécessaires à la mise en pratique des enseignements.
Le bâtiment de plasturgie répond aux mêmes critères. Plus épais, il rejoint les voûtes des ateliers. Dans l'entre-deux, on retrouve alors l'échelle des volumes communs. Ces derniers sont de grands bâtiments à simple rez-de-chaussée. Ils sont composés dans une perspective qui s'appuie sur la grande rue haute reliant les différents départements.

De grandes voûtes de béton coulé en place

La reconstruction du lycée sur son site a duré deux ans alors que les enseignements étaient maintenus pendant le chantier. Une opération tiroir a permis la division de la construction en deux phases, calées sur chacune des ailes de bâtiments d'enseignement qui composent l'équipement. Ces dernières sont construites sur une structure classique poteaux - poutres - refends porteurs.
La structure, entièrement en béton armé, a été, pour l'essentiel, coulée en place. Seuls quelques éléments ont fait l'objet de préfabrication foraine.

C'est avec les volumes singuliers que l'architecture devient démonstrative. La simplicité et l'évidence de son dessin dissimulent alors une technicité et une complexité structurelle importante. Le grand dôme du hall constitue, sans aucun doute, le morceau de bravoure de l'ensemble. Sa structure est composée d'arcs en béton, mis en œuvre suivant trois rayons de courbure différents. Complétés par des poutres secondaires transversales, ils définissent l'enveloppe du volume. En cours de chantier, cet ensemble a été maintenu en place par un

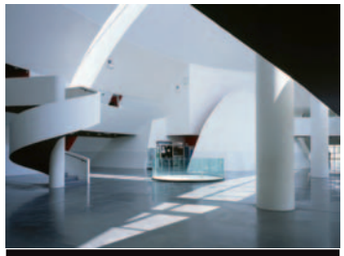
7

8

système temporaire composé d'étais et de haubans fixés à des tiges métalliques incorporées aux arcs.
Des pré-dalles en béton ont ensuite été positionnées de manière à recevoir la dalle de couverture en béton qui stabilise le tout. Coulée du haut vers le bas, elle est étanchéifiée par une résine en méthacrylate de couleur blanche ; une technologie couramment utilisée sur les ouvrages d'art. Dans ce sens, un travail considérable sur la finition des surfaces a été entrepris. Un guide recensant plus de 700 points définis dans les trois dimensions a permis de contrôler en œuvre, la parfaite courbure de la voûte avec un appareil topographique tandis qu'un talochage fin assurait une surface parfaitement lisse avant la mise en œuvre de l'étanchéité.
À l'intérieur, l'effet de dôme est renforcé par une sous-face en plâtre qui reprend le niveau inférieur de tous les arcs. Au sol, une dalle en béton coulé en place surfacé de teinte noire inclut le réseau de chauffage.

Réalisées suivant un système constructif analogue, les voûtes des deux grands ateliers constituent des ouvrages plus simples : deux arcs-voiles périphériques définissent le gabarit général de l'ouvrage. Ils supportent des poutres transversales sur lesquelles la toiture est réalisée, de manière identique à celle du hall. Il ressort de la combinaison entre formes singulières et volumes courants une impression d'espace et de clarté.
Pérennisé par l'emploi de matériaux durables, l'ouvrage se donne à lire avec évidence. Et, lorsqu'on interroge Jean-Pierre Lott sur les difficultés qu'il peut rencontrer lors de la conception d'équipements d'une telle échelle, il assume avec modestie : "La création d'un projet, ce n'est jamais très long. Après l'esquisse, lors de la mise au point, il faut seulement garder la simplicité des idées, rendre le dessin très fluide, ne pas compliquer".
La complexité structurelle de l'ouvrage intéresse moins le concepteur. Elle n'est là que pour servir les enjeux majeurs de son architecture : la pureté des formes, l'éclairement naturel des locaux, le luxe de l'espace, le confort intérieur. ■

Textes : Hervé Cividino
Photos : Jean-Michel Landecy



Maître d'ouvrage :
Région Île-de-France

Maître d'œuvre :
Jean-Pierre Lott, architecte

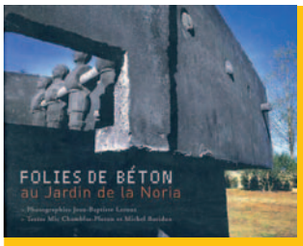
Bureau d'étude structure :
Incet

Entreprise de gros œuvre :
Léon Grosse

Surface :
18 000 m² SHON

Coût:
31 M€ HT

>>> ***Élévation sur le parc.***
Déployé sur 250 m de long, l'équipement, composé de volumes atypiques, crée un véritable paysage urbain.



FOLIES DE BÉTON

Dans la continuité de l'exposition "Sacré béton" qui s'est tenue dans les Jardins de la Noria à Saint-Quentin-la-Poterie, l'ouvrage *Folies de Béton* s'inscrit comme une jolie rétrospective photographique. Belle façon aussi de rendre hommage à la matière et aux créateurs, de Joseph Monier, natif du village voisin et inventeur du béton armé, jusqu'aux sculpteurs d'aujourd'hui.

CONGRÈS UNTEC

Mieux répondre aux nouveaux enjeux de la construction, tel est l'objectif que se sont donné l'UNTEC (Union nationale des économistes de la construction et des coordonnateurs) et CIMBETON dans le cadre de leur partenariat pour mener à bien un ensemble de réflexions et d'analyses tant pratiques que théoriques.

Elles donnent lieu à la publication de dossiers techniques largement diffusés et à la mise en place de journées d'information et de formation.

Le prochain Congrès de l'UNTEC se tiendra les 3, 4 et 5 juin 2008 à Nice et sera l'occasion pour les économistes de la construction présents de se voir remettre le second dossier technique traitant des façades en béton.

© D. R.

SALON RÉNOVER : UNE CURIOSITÉ PARTAGÉE

Le Salon Rénover qui s'est tenu les 4, 5, 6 avril derniers Porte de Versailles à Paris a rassemblé professionnels et grand public autour des questions d'aménagement, de rénovation du bâti et de décoration intérieure.

L'occasion pour CIMBETON/monbeaubéton de présenter les qualités esthétiques et innovantes du matériau béton à travers trois ambiances signées par les designers Thomas Buchner, Francesco Passaniti (voir salle de bains ci-dessus), David Rouer et Julien Debroize.

L'occasion aussi de répondre à de très nombreuses interrogations du public sur les questions de qualité de vie (acoustique, thermique, etc.) et de durabilité de la construction.

UNION DES MAISONS FRANÇAISES

Traduisant la volonté des constructeurs de maisons individuelles d'affirmer leur présence au cœur de la société, l'UNCMI (Union Nationale des Constructeurs de Maisons Individuelles) est devenue, lors de la Convention du 27 mars dernier, l'Union des Maisons Françaises. C'est sous ce label et accompagné de la signature "Des constructeurs responsables" qu'un nouveau site propose aux particuliers, constructeurs adhérents et pouvoirs publics de retrouver l'actualité, les informations et les contacts nécessaires.

www.uniondesmaisonsfrancaises.org

MON BEAU BÉTON : LE SITE DÉDIÉ AU DESIGN ET À LA CRÉATION FAIT PEAU NEUVE

Depuis quelques semaines, vous pouvez accéder à une nouvelle version du site qui fait la part belle aux créateurs et à la matière. Tendances, actualités, nouveautés, de multiples références et découvertes proposent une vision renouvelée du matériau béton. On découvre ainsi, aux côtés des créateurs Francesco Passaniti ou Thomas Buchner, la plasticienne Marie-Françoise Rouy qui a développé une technique originale de tirage argentique sur béton qu'elle décline aussi bien sur des bijoux qu'en architecture.

Le site se fait l'écho des nouveautés et tendances pour des réalisations contemporaines à la frontière de l'art et du design, tant en architecture qu'en décoration et création artistique.

www.monbeaubeton.com

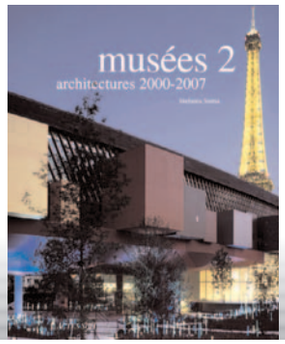
livres

→ Richard Rogers Complete Works Volumes One, Two and Three

Kenneth Powell

Ce coffret rassemble en trois volumes les œuvres complètes de Richard Rogers (prix Pritzker 2007).
Le volume 1 couvre les années 1961-1968, incluant notamment les premiers travaux de Rogers avec Norman Foster et Team 4 ainsi que ses collaborations avec Su Rogers et Renzo Piano. Le Centre Pompidou et la Lloyd's de Londres font l'objet d'une analyse détaillée et approfondie. Le volume 2 présente cinquante projets, de 1987 à 1992, années de continuité et d'expansion. Il comprend de nombreux projets et concours. Le volume 3 est consacré aux projets les plus récents, de 1993 à 2005. Chaque volume est enrichi d'une chronologie illustrée de la liste complète des projets

Éditions Phaidon

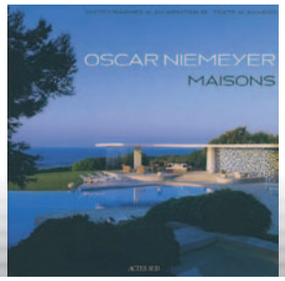


→ Musées 2 architectures 2000-2007

Stefania Suma

Cet ouvrage présente 21 des musées les plus importants réalisés à travers le monde depuis 2000. L'auteur s'intéresse particulièrement à la confrontation de ces édifices avec les œuvres qui y sont exposées, à l'environnement urbain de ces musées et aux nouvelles fonctions accueillies au sein des institutions muséales. Les projets sélectionnés sont soit des musées spectaculaires ; soit des musées conçus comme d'importantes structures susceptibles d'accueillir de grandes installations artistiques contemporaines ; soit des musées occupant des bâtiments préexistants. Après un essai historique, chaque projet est présenté dans sa spécificité à l'aide de nombreux documents graphiques.

Éditions Acte sud



→ Oscar Niemeyer Maisons

Alan Hess (texte)
et Alan Weintraub (photographies)

Oscar Niemeyer a profondément marqué l'architecture du XXe siècle. Architecte de Brasilia, il est aussi connu pour les nombreux édifices réalisés au Brésil et en Europe .
Ce livre nous propose de découvrir ou de redécouvrir les maisons conçues par l'architecte.
Souvent construites pour des membres de sa famille ou d'importants commanditaires, ces maisons offrent une richesse de solutions. Elles témoignent du génie créateur de l'architecte au sommet de son art. Après un essai retraçant son parcours et analysant ses conceptions théoriques et pratiques, les 22 maisons sélectionnées font chacune l'objet d'une présentation détaillée.

Éditions Acte sud

→ Échelle 1 Le Corbusier, Expérience et réalisation pédagogique

Robert Dulau et Pascal Mory

Cet ouvrage a l'ambition de faire partager une expérience pédagogique exceptionnelle : la réalisation à grandeur nature d'un appartement de Le Corbusier à la Cité de l'architecture et du patrimoine au Palais de Chaillot de Paris. Cet appartement duplex de type montant et traversant de la Cité Radieuse de Marseille a été réalisé de 2001 à 2007 par plus de 1 000 élèves de la région Île-de-France. Robert Dulau et Pascal Mory, un conservateur et un architecte, ont tenu par cette entreprise à valoriser les métiers du bâtiment et, par une recherche scientifique et documentaire sur les conditions de réalisation, insister sur le caractère particulièrement innovant de Le Corbusier.

Éditions PC

exposition

Dans la ville chinoise :

regards sur les mutations d'un empire

La Cité de l'architecture & du patrimoine consacre une exposition à la Chine urbaine. Elle se divise en trois ensembles. Le premier illustre l'histoire de la Chine urbaine et son accélération au XXe siècle. Le second permet d'explorer six mégapoles, connues ou méconnues. Un troisième, intitulé Positions, dresse le portrait de la nouvelle génération d'architectes chinois, à travers une quarantaine de réalisations remarquables produites de 2003 à 2008.

Galeries d'expositions temporaires
18 juin - 21 septembre 2008
Accès par le 1 place du Trocadéro, 75116 Paris
Ouverture tous les jours de 11h à 19h
Nocturne le jeudi jusqu'à 21h – Fermeture le mardi

Positions
18 juin - 7 septembre 2008
Galerie d'actualité niveau 1
Ouverture tous les jours de 11h à 19h
Nocturne le jeudi jusqu'à 21h – Fermeture le mardi
Entrée libre

Musée Fabre, Montpellier, Brochet Lajus Pueyo et Emmanuel Nebout