

# CONSTRUCTION

# MODERNE

N° 139 DÉCEMBRE 2012



# ÉDITO

Alors qu'éducation, culture et logement sont réaffirmés comme des priorités à tous les échelons de la politique de développement urbain, ce numéro de *Construction Moderne* présente des projets qui témoignent de la place du béton dans des architectures au service de ces programmes.

Un focus particulier est fait sur des opérations de logements collectifs et semi-collectifs répondant à divers contextes urbains, tandis que le dossier spécial *Solutions béton* rappelle l'importance du béton pour réaliser des logements performants notamment du point de vue thermique, acoustique ou encore sismique.

Pour sensibiliser les jeunes générations à l'utilisation de ce matériau, les associations Bétocib et Cimbéton, et la fondation EFB ont lancé le concours « Trophée béton, liberté de l'espace », dont la première remise des prix par un jury prestigieux aura lieu le 7 janvier 2013, à la Maison de l'architecture en Île-de-France.

**Judith Hardy**  
Directrice de la rédaction



← **Couverture** • Musée Jean Cocteau à Menton par Rudy Ricciotti  
Photo : Olivier Amsellem



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](mailto:centrinfo@cimbeton.net) •  
• Internet : [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr) •

**Directeur de la publication** : Éric Chaussade • **Directrice de la rédaction** : Judith Hardy •  
**Rédacteur en chef** : Norbert Laurent • **Rédactrice en chef adjointe** : Clothilde Laute •  
**Conseillers techniques** : Laurent Truchon, Serge Horvath, Claire Barbou *Betocib* •  
**Conception, rédaction et réalisation** : C@re-Off Paris • **Directrice artistique** : Sylvie Conchon •  
**Dessins techniques et plans** : Frédéric Olivier • Pour tout renseignement concernant la rédaction, tél. : 01.55.23.01.00 • La revue *Construction Moderne* est consultable sur [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr) • Pour les abonnements, envoyer un fax au 01.55.23.01.10 ou un e-mail à [centrinfo@cimbeton.net](mailto:centrinfo@cimbeton.net)

## SOMMAIRE n° 139



**01**  
**Pôle Petite Enfance** –  
La Trinité (06)  
Architecte : Agence CAB



**05**  
**3 Maisons** – Paris (19<sup>e</sup>)  
Architecte : **Franck Salama**



**08**  
**Salle de spectacle** –  
Marcillac (32)  
Architecte : **King Kong**



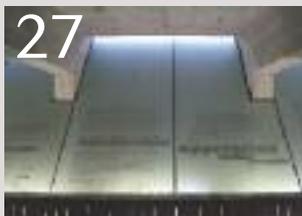
**11**  
**Logements** – La Rochelle (17)  
Architecte : **Christian Menu**



**15** **Logements collectifs et béton, une belle histoire !**



**23**  
**Musée** – Menton (06)  
Architecte : **Rudy Ricciotti**



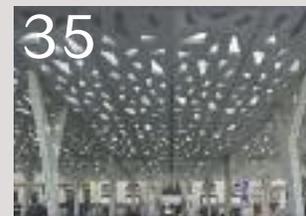
**27**  
**Mémorial** – Nantes (44)  
Architectes : **Arcadis et Agence Rouleau**



**28**  
**Maison** –  
Architecte : **Pierre Minassian**



**31**  
**Logements** – La Courneuve (93)  
Architectes : **Élysabeth Naud et Luc Poux**



**35**  
**Pôle intermodal** –  
Bordeaux (33)  
Architectes : **BLP architectes**



# Pédagogie de l'espace et de la **matière**

Avec le pôle **Petite Enfance** de La Trinité, Jean-Patrice Calori, Bitia Azimi et Marc Botineau de l'agence CAB Architectes réussissent à faire d'une parcelle délaissée un exemple de ce qu'on pourrait appeler un véritable « savoir-vivre architectural ». Deux horizontales de béton contrebalancées par une succession de solides redents verticaux suffisent à affirmer l'identité de ce nouvel équipement dédié à la petite enfance et à régénérer la pratique de l'espace urbain. Le pôle Petite Enfance a reçu le 26 novembre 2012 le Prix de l'équerre d'argent.

Texte : Solveig Orth



→ 1 • Le bâtiment est caractérisé par son parking sur le toit. 2 et 3 • L'édifice s'inscrit dans la pente du terrain.

À la sortie de Nice, La Trinité est desservie par une de ces départementales entourées d'entrepôts et d'enseignes commerciales péri-urbaines. Après quelques lacets à flanc de colline, la route dessert en contrebas, une vaste surface commerciale bordée des principales artères de la ville. Dans ce tissu urbain relativement décousu, caractérisé par ses hauts immeubles collectifs et la vaste surface de stationnement du supermarché, subsistait une improbable dent creuse : une petite villa niçoise typique du XIX<sup>e</sup> siècle ceinturée d'un ancien jardin que les infrastructures et les constructions successives avaient définitivement enclavée et déconnectée altimétriquement. Derrière la villa, le terrain conservait, au nord, quelques belles restanques qui soutenaient la départementale en amont.

### ATTENTIFS AU CONTEXTE ET À L'EXISTANT

Sur ce site atypique, la ville avait la volonté de créer un lieu d'accueil intergénérationnel, avec un équipement destiné aux personnes âgées dans la villa et à proximité la construction d'un nouveau pôle Petite

Enfance, le tout entouré d'un parc public dans l'ancien jardin.

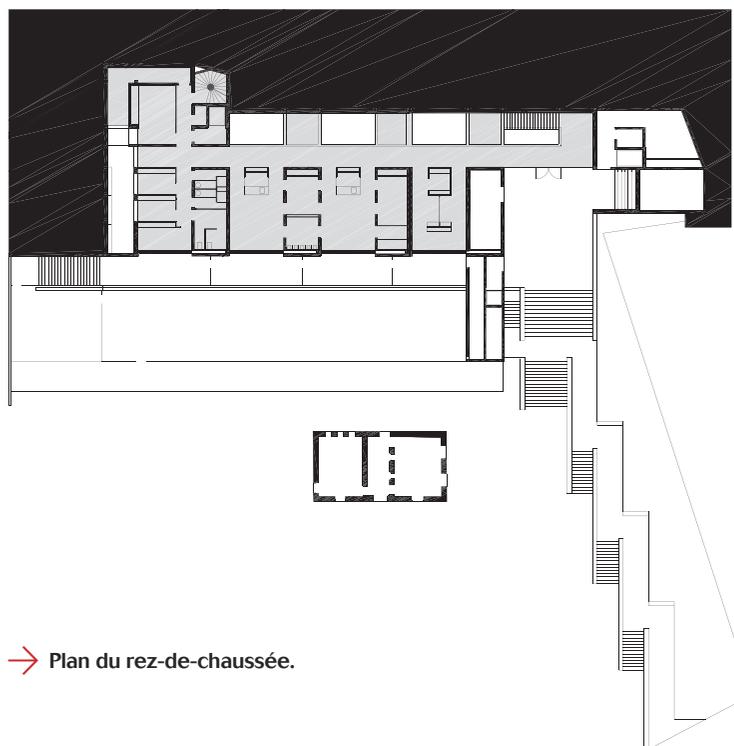
Face à cette situation singulière, deux intentions majeures ont conduit le projet proposé par les architectes Jean-Patrice Calori, Bita Azimi et Marc Botineau de l'agence CAB. Leur « savoir-vivre architectural » leur soufflait une implantation pour le nouvel équipement à l'arrière-plan de la villa sauvegardée, au niveau des anciennes restanques, en contrebas immédiat de la route départementale et de son mur de soutènement. Ce faisant, la question de l'accès véhicule, de la dépose minute des parents et du stationnement du personnel devenait un véritable enjeu. Les architectes se refusant d'« abîmer » l'ancien jardin en y autorisant une présence automobile quelle qu'elle soit. D'où l'idée de profiter de la pente du terrain naturel et de sa situation en contrebas d'une voie pour organiser un double accès au bâtiment. Par le haut, depuis la départementale, un accès est réservé aux voitures avec les stationnements et une dépose minute, alors que par le bas, l'accès est réservé aux piétons via le jardin public. Aménagé en promenade publique, l'accès à l'équipement

devient une liaison entre le haut et le bas de la ville, l'occasion de créer une nouvelle « géographie urbaine » qui renforce d'autant la présence de l'ancien jardin devenu public.

### INFRASTRUCTURE

En abordant le projet comme un ouvrage d'art qui soutient la colline, les architectes ont parfaitement su mettre en valeur le potentiel initial du terrain. Régénérant la pratique de la

parcelle, ils sont arrivés à modifier celle de la ville. « *Le bâtiment a une dimension infrastructurelle malgré lui*, note J.-P. Calori, *sur la Côte d'Azur*, *le contexte veut qu'on soit souvent amené à travailler dans la pente et entre des voies. Ici, nous souhaitons avant tout nous inscrire par rapport à la villa et du coup travailler la scénographie d'un bâtiment auquel on accède principalement par le haut.* » Dans cette topographie complexe, le



→ Plan du rez-de-chaussée.



4



5

→ 4 • Derrière les refends verticaux, des escaliers donnent accès au jardin public. 5 • La liaison intérieur et extérieur est évidente.

calage précis a été un véritable enjeu pour avoir la toiture du bâtiment accessible depuis la départementale de façon à y organiser les stationnements demandés pour le personnel, condition inévitable pour sauvegarder au maximum l'espace du jardin. L'équipement quant à lui s'implante à mi-distance entre cette dalle haute et le terrain naturel. Il est développé sur deux niveaux, avec l'administration, la formation continue, la crèche familiale au premier étage alors que la crèche se place en-dessous au niveau du rez-de-jardin.

## HORIZONTALES

Les plateaux s'organisent simplement avec les différentes unités de vie des petits disposées en batterie le long de la façade sud. Deux dalles s'étirent vers l'extérieur pour former un large porte-à-faux de 3 m de profondeur qui à la fois protège les vastes surfaces vitrées de l'ensoleillement direct et crée, à l'étage, un prolongement extérieur situé en balcon sur la cour du rez-de-chaussée.

Traitées en bandeau épais, ces dalles dessinent deux longues horizontales, comme un écho aux restanques initiales. L'élément supérieur

s'allonge vers l'extrémité est pour former une pergola monumentale qui marque naturellement l'entrée principale. Contrebalaçant cette belle horizontalité, d'épais murs de béton s'implantent perpendiculairement dans le terrain et abritent les escaliers et les emmarchements successifs qui mènent en amont vers la départementale et en aval vers l'accès piéton et le jardin public. Le parfait équilibre entre ces plans verticaux et horizontaux réussit la complexe alchimie de laisser le premier plan à la villa et au jardin public tout en orientant naturellement la promenade vers l'entrée du nouvel équipement.

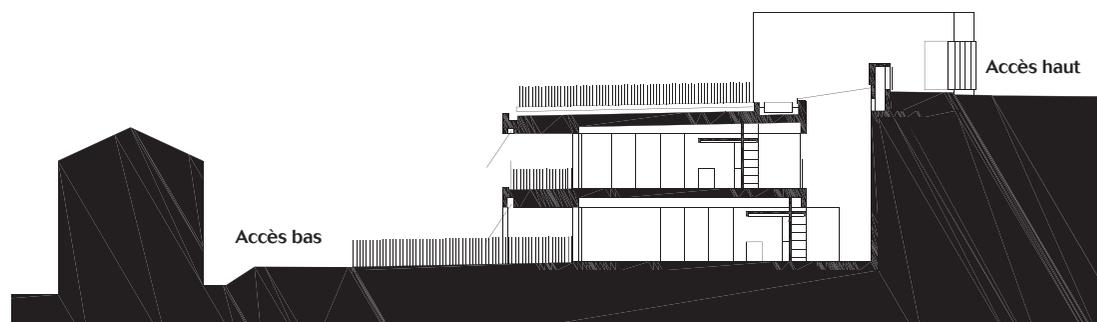
Si la vision extérieure du projet est caractérisée par sa discrétion, la véri-

table échelle de l'équipement se perçoit de l'intérieur. Un atrium, éclairé zénithalement se développe sur la double hauteur et permet de gérer la circulation entre les deux niveaux. « En se calant au nord contre le mur de soutènement de la route, nous avons une réelle problématique spatiale avec des espaces difficiles qualitativement. Ici, par l'ampleur de l'atrium et son éclairage naturel, nous avons souhaité revisiter le dispositif de l'étonnant jardin d'hiver de l'hôtel Riviera Palace de Beausoleil, où l'arrière du bâtiment est autant, voire plus attractif que la façade sud. Grâce à ce volume généreux et à sa verrière en toiture, nous captions la lumière de l'après-midi qui fait renaître le cœur de l'équipement à l'heure où les

façades sud s'éteignent doucement. Aujourd'hui, ce lieu sert non seulement de circulation mais aussi de réfectoire où les enfants déjeunent tous ensemble. Ce n'était pas du tout prévu à l'origine et c'est intéressant de voir comment la qualité d'un espace le rend naturellement attractif » commentent les architectes.

## STRUCTURE

Ce vide met, par ailleurs, en évidence le rapport à la pente et à l'aspect constructif du bâtiment. Dissimulée derrière l'épais mur volontairement traité en béton à la planche en référence aux ouvrages de soutènement traditionnels, une paroi berlinoise retient la colline et la route départementale en amont. Le bâti-



→ Coupe transversale.



6



7

→ 6 • Le vaste atrium sur double niveau fait prendre conscience de la taille réelle de l'équipement. 7 • Les jardinières suspendues assurent le rôle de buton.

ment quant à lui s'appuie sur les butons que constituent les trois jardinières suspendues à travers l'atrium qui se prolongent structurellement dans le bâtiment. Au droit de chaque buton, trois « noyaux structurels » permettent de contreventer l'ensemble.

## PÉDAGOGIE

« Nous n'avons pas cherché à singer l'univers de l'enfance par l'emploi de la couleur ou la mise en valeur de volumes expressifs à l'échelle des tout-petits ; ces procédés répondent d'ailleurs à l'angoisse des parents et non à celle des enfants. » Jean-Patrice Calori poursuit : « Nous aimons utiliser peu de matériaux et rester sobres dans l'expression générale. Sur la Côte d'Azur, le béton est une véritable ressource locale, c'est pourquoi nous l'avons mis en œuvre aussi bien à l'intérieur, qu'à l'extérieur. » Les concepteurs ont également tiré parti de la forte inertie thermique qui caractérise ce matériau pour favoriser le confort intérieur, notamment en été. Un système de ventelles organisé en partie basse de l'espace permet de profiter de la fraîcheur qui émane du grand mur de

soutènement le jour. La nuit, un rafraîchissement nocturne traversant est mis en place grâce aux murs vitrés qui ont une position autorisant une circulation d'air tout en garantissant l'antieffraction. L'air s'échappe ensuite vers l'atrium au travers des volets en bois laissés le soir en position ouverte. Il s'échauffe et monte pour ressortir en partie haute de l'atrium. Le vaste espace central de circulation finalise ainsi une conception bioclimatique qui implique les usagers au travers de la manipulation des volets et leur positionnement en fonction du jour ou de la nuit, sensibilisant ainsi les enfants à ces gestes quotidiens de bon sens.

## MONOMATIÈRE

Apparents aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, la qualité des bétons a fait l'objet d'un soin particulier et les architectes soulignent à cet égard l'engagement de l'entreprise de gros œuvre. Laissé en banche une semaine supplémentaire par rapport aux préconisations habituelles, la prise du béton est retardée afin d'éviter les éventuelles fissures de retrait. L'aspect de surface devient marbré, presque satiné.

L'omniprésence de cette belle matière renforce le calme de l'ambiance générale. L'évidence de la relation intérieur-extérieur, le cadrage horizontal du regard au travers des grands murs vitrés qui s'inscrivent parfaitement dans la trame, coulissent et s'effacent ensuite dans les galandages masqués derrière les trumeaux en béton sont autant d'éléments qui contribuent à mettre en place une ambiance particulière.

Il y a quelque chose de japonais dans la conception de ces lieux. À l'extérieur, les architectes ont justement su placer le bâtiment au second plan par rapport à la villa, une démarche similaire a façonné les espaces intérieurs. Volontairement libérés et sobres, ils acquièrent une véritable valeur non pas par leur esthétisme à proprement parlé, mais par la qualité de ce qu'ils autorisent et de ce qu'ils donnent à ressentir : un enfant debout qui prend conscience de l'horizon et embrasse un panorama à 180°, un autre qui lance un jouet pour éprouver l'absence de limite entre un intérieur ouvert et un extérieur protégé...

La quiétude qui règne au sein de l'établissement force à constater

combien la qualité d'une architecture a la capacité d'imposer aux enfants calme et sérénité. En l'occurrence, c'est le meilleur révélateur. ■

Photos : ouverture, 3, 4, 6 et 7 –

Serge Demailly ;

1, 2 et 5 – Aldo Amoretti



Maître d'ouvrage : Ville de La Trinité

Maître d'œuvre : Calori/Azimi/ Botineau – Agence CAB Architectes ; chef de projet, Giancarlo Ramalli ; architecte assistant collaborateur, Sophie Delage

BET structure : Turra

Entreprise gros œuvre : Francobat

Surface : 1 287 m<sup>2</sup> SHON

Coût : 3,56 M€ HT



# Composition verticale et imbrication

Construire trois grands logements sur une petite parcelle de 309 m<sup>2</sup> de l'est parisien : tel est l'exercice auquel s'est prêté Frank Salama. En combinant le béton et le verre, le végétal et le minéral, les vues et l'intimité, cette opération de densification propose un objet urbain préservant les atouts de la maison individuelle. En imbriquant des unités d'environ 150 m<sup>2</sup> présentant chacune un accès indépendant, un espace extérieur et une relation particulière au paysage, elle compose un havre de paix et de modernité dans un écrin de verdure, au cœur de la capitale.

Texte : Hervé Cividino



1



2



3

→ 1 • Largement vitrée, la façade principale combine apports solaires et protections en béton. 2 • Le projet offre de multiples vues. 3 • Ponctuation d'ombre et de lumière.

**L'immeuble** est situé à proximité des boulevards, dans un des passages discrets qui donnent son charme à l'est parisien. Dans cet îlot de verdure, à l'abri de l'effervescence urbaine, ses 454 m<sup>2</sup> de SHON se développent avec parcimonie selon une partition verticale. Respect du Plan local d'urbanisme (PLU) oblige, le bâtiment est implanté à 12 m en retrait d'une petite voie dont le revêtement de gros pavés rappelle un autre siècle. Il réinterprète le gabarit de la bâtisse voisine en composant un socle de trois niveaux, avant de s'élever ensuite, en correspondance avec les immeubles de fond de parcelle auxquels il est adossé. Sa façade se décline en trois cadres de béton brut qui semblent flotter dans une paroi de verre. Trois signes, comme un clin d'œil aux trois maisons qui constituent le programme de l'opération. Il ne s'agit cependant que d'une métaphore puisque les logements se répartissent différemment dans l'espace.

Côté rue, dissimulée par la clôture en acier, une première unité donne sur un jardin de devant. En enfilade, ouverte sur un patio, une seconde, également construite sur trois étages,

occupe le fond de la parcelle. Plus haut, perché sur les deux planchers supérieurs, un troisième lot émerge tel un périscope au-dessus de la ville. Agrémenté d'un jardin suspendu, il surplombe le paisible quartier. Composé selon un plan en U, le projet tire parti des relations avec les fonds voisins tout en favorisant l'intériorité. Son ouverture offre des vues privilégiées vers les jardins tandis que, côté passage, la composition oriente vers un paysage plus urbain, marqué par l'horizon des immeubles qui bordent les boulevards.

### INNOVATION MORPHOLOGIQUE

Échappant à une composition purement formelle, les façades, presque immatérielles, sont le résultat d'une conception spatiale qui part de l'usage et des aménagements intérieurs pour aller vers l'extérieur. Ainsi, les vues, les lumières, les espaces à mettre en valeur ou à occulter sont sélectionnés et dictent la forme.

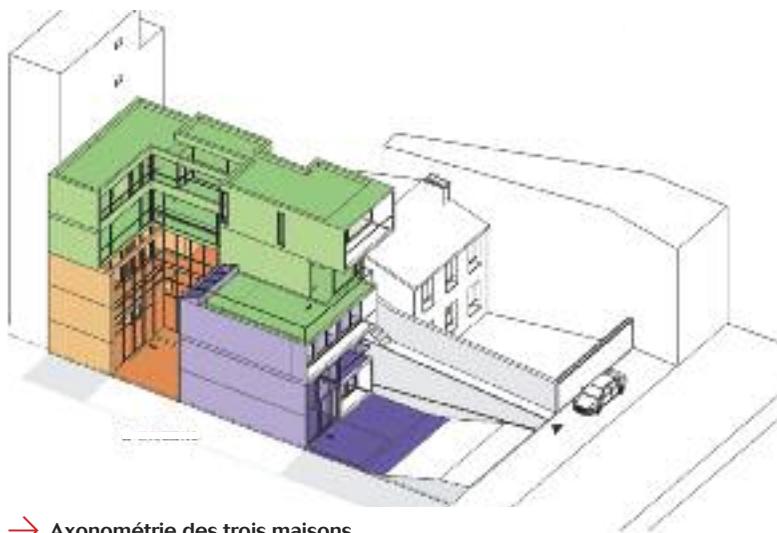
« *Quasiment depuis le fauteuil ou le lit* », explique Frank Salama qui enchaîne en précisant sa démarche, *ce qui m'intéresse c'est la relation entre l'habitant et le paysage. Ce n'est*

*pas tant le paysage ou le lieu qui compte mais la relation entre l'occupant et l'environnement extérieur* ».

Ce spécialiste de l'architecture japonaise, sur laquelle il dispense des cours dans les écoles d'architecture, explique également qu'au-delà de la tendance occidentale qui, traditionnellement, fait des façades un instrument de représentation, l'espace est ici construit en relation au paysage, en partant de la disposition future du mobilier. Ainsi, « *les meubles génèrent leur espace et chaque espace engendre son volume* ». De cette approche résultent des vues princi-

pales, des vues secondaires, des vues obliques, des cadrages zénithaux. Architecturalement ces intentions se traduisent par une multitude de dispositifs : ici une baie toute hauteur/toute largeur, là une meurtrière, ailleurs une verrière pour échapper à un vis-à-vis et ouvrir une fenêtre sur le ciel.

D'un point de vue fonctionnel, l'opération est conçue comme un village. « *Chacune des pièces devient un bâtiment à part entière et s'affiche distinctement depuis l'extérieur.* » Dans les boîtes de béton brut, sont disposées les chambres ; derrière les



→ Axonométrie des trois maisons.



4



5



6

→ 4 • Une conception qui part de l'intérieur pour aller vers l'extérieur. 5 et 6 • Perméable, l'architecture met en scène des espaces généreux.

baies vitrées, se développent les séjours. Tandis que la liaison entre l'espace public et l'espace privé se réalise par des rampes montantes et descendantes qui constituent autant de cordons ombilicaux entre les nids d'habitation et la rue. Sans renier une certaine parenté avec la promenade corbuséenne, cette hiérarchisation des parcours s'élabore à l'écart de la référence ou de la citation, selon un langage propre. C'est une architecture perméable qui combine les pleins et les vides pour cadrer, occulter, mettre en scène des points de vue sur l'extérieur tout en évitant toute promiscuité entre les familles occu-



→ Espaces, volumes et lumières.

pantes et les riverains. C'est pourquoi la notion de percement semble exclue du langage de Frank Salama qui positionne les plans dans l'espace et leur donne une juste place pour instaurer une relation de volume à volume, d'intérieur à extérieur, faite de lumière et d'ombre. On se préoccupe donc de l'usager en traitant autant la qualité des espaces que la relation au site et le confort intérieur. Dans un contexte aussi dense que celui de la capitale, une telle démarche implique une interprétation fine de la réglementation pour tenir compte des mitoyennetés, des retraits obligatoires et des seconds jours. Ainsi, en exploitant les moindres possibilités du Plan local d'urbanisme, l'architecte a imbriqué des volumes purs les uns dans les autres jusqu'à obtenir un bâtiment unitaire dans son architecture et pourtant multiple dans ses espaces.

#### EFFICACITÉ CONSTRUCTIVE

Simplement reliés par un ruban de verre qui s'élève vers le ciel, les volumes de béton brut se détachent d'une composition dont la construction, efficace et pragmatique, articule des éléments minimaux : voiles de

béton brut, baies vitrées et menuiseries en aluminium de teinte sombre. « La mise en œuvre s'est réalisée simplement » raconte l'architecte. Les coffrages ont été montés à l'échafaudage, sans grue. Le béton prêt à l'emploi a été coulé à la pompe, étage par étage. La finition brute de décoffrage des voiles porteurs a été préservée en disposant l'isolation thermique à l'intérieur tandis qu'au sud, les façades vitrées combinent les apports et les protections solaires par les avancées des cadres en béton. Les planchers en béton, équipés de chauffage par le sol, participent également de cette approche environnementale. Le chantier a été réalisé par une entreprise de taille moyenne, « ni vraiment artisanale, ni une major », mais un maçon participant au réseau développé de longue date par un architecte habitué aux petites opérations de logement. Le projet est aussi celui de la rencontre entre un concepteur qui nourrit en permanence sa réflexion sur le logement collectif par ses recherches sur l'habitat particulier et un client passionné d'architecture. Ce dernier, amoureux du béton, projette déjà une future opération : « Je réaliserai

un plafond en béton brut, j'aime les banches, l'impression des coffrages de bois sur le béton, la perfection des surfaces à laquelle on arrive aujourd'hui. La prochaine sera en béton autoplaçant. » Frank Salama opine du chef, conscient du bon goût de cet interlocuteur de choix, amateur des maisons californiennes des années 60 et auquel il fait partager sa passion pour le caractère intemporel, léger et flottant d'un certain esprit japonais. ■

Photos : Hervé Abbadie



**Maître d'ouvrage :** privé

**Maître d'œuvre :**  
Franck Salama, architecte

**BET structure :** Ingenet

**Entreprise gros œuvre :**  
Plamon et Cie

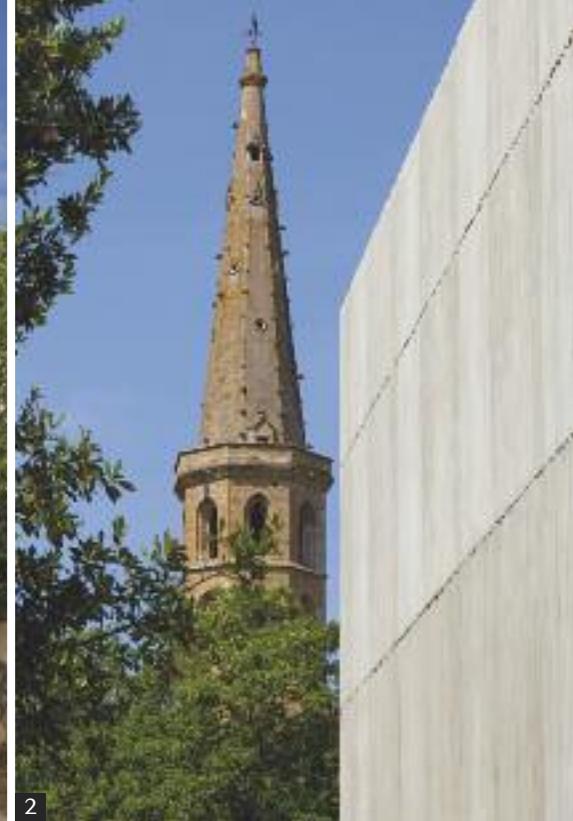
**Surface :** 454 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 1,25 M€ HT



# L'Astrada donne le *la*

À Marciac, petite ville gersoise célèbre pour son festival de jazz, la construction d'une salle de spectacle à la hauteur du retentissement international de l'événement et l'aménagement de ses abords ne pouvait qu'être une commande attractive pour des architectes, d'autant qu'elle s'inscrit dans le paysage choisi d'une bastide gasconne. L'atelier d'architecture King Kong y a répondu avec enthousiasme et talent, et dans leur bâtiment, c'est incontestablement le béton qui donne le *la*. Aux abords d'une église gothique qui se vante d'être à la tête du clocher le plus haut du département, il vibre sous la lumière. S'il donne toute son élégance à l'écriture architecturale, le béton participe également aux performances acoustiques de l'équipement. Texte : Christine Desmoulins



→ 1 • À Marciac, la matière minérale du béton démontre une fois de plus sa capacité à faire écho au patrimoine. 2 • Le béton répond à la pierre de l'église gothique.

**Au nord-est** de Marciac, bastide royale du XIII<sup>e</sup> siècle structurée par sa place centrale à arcades et la trame rectiligne de ses rues, la salle de concert de L'Astrada s'impose comme un bâtiment phare. Au service du développement d'un pôle culturel territorial, elle fédère l'aménagement d'un grand îlot.

« Pour redynamiser ce quartier excentré et l'intégrer dans un schéma urbain à l'échelle de la ville, la salle de spectacle est conçue comme une greffe qui offre la surprise d'une découverte, précise Jean-Christophe Masnada, l'un des architectes de King Kong. Accessible par une route légèrement déviée et dissimulée dans un tissu urbain dense, elle se dérobe au lointain pour offrir de près l'image d'une architecture contemporaine intégrée dans son écrin patrimonial. La bastide étant ponctuée de cours, il fallait donc avant tout créer un vide – une cour supplémentaire –, puis structurer ce vide par le plein, en organisant à terme avec l'existant une succession de places. » Le nouveau parvis qui conforte les cheminements piétonniers met désormais en relation la salle de spectacle et l'école. Selon la

logique paysagère des places gasconnes ombragées, de jeunes plantations ne demandent qu'à pousser tandis que se confirment les relations entre les équipements et l'espace public lorsque l'on se promène de la place principale vers l'église.

L'architecture contemporaine sobre et élégante de l'édifice répond par une esthétique brutaliste à la rigueur constructive, à la sobriété et à la vérité des matériaux qui font le charme des bastides gasconnes. Elle se signale par sa volumétrie et les cannelures irrégulières de son enveloppe de béton matricé brut dont la matière douce est soulignée par les écrans de bois qui occultent partiellement le rez-de-chaussée. Au gré du percement des baies dont la géométrie dynamique pourrait évoquer des drapeaux dans le vent, cette peau de béton s'anime, révélant çà et là dans son dessin, les fonctionnalités. « L'architecte des bâtiments de France insistait pour que nous peignions cette peau de béton. Finalement, ce fini soigné nous a aidé à le convaincre, ce qui était une belle victoire ! », poursuit Jean-Christophe Masnada. Unité, organisation globale, qualité spatiale, l'architecture

répond aux fonctionnalités requises en priorité pour la musique, mais aussi pour d'autres spectacles, d'où la recherche d'une forme, d'un espace et d'un volume propre à concilier l'esprit des clubs de jazz et celui des grands auditoriums de musique. « *Tout se joue entre l'espace compact où se noue la proximité avec l'orchestre et la nécessité d'un volume suffisant favorisant la qualité acoustique, autant que l'émotion du spectacle vivant et la justesse du son.* »

## VISIBILITÉ ET PROXIMITÉ

Constituée d'un jeu de balcons non symétriques, de pentes progressives, de coursives et de parois acoustiques, la salle offre des places différenciées. Les gradins courbes et concentriques de pente variable offrent à tous les spectateurs une visibilité homogène. De hauteur relativement réduite, ils favorisent un rapport vivant et chaleureux entre le public, les musiciens et les acteurs. Du hall d'accueil, où la sous-face de la salle de spectacle est clairement exprimée, à la salle elle-même en passant par le salon VIP et les loges, le parcours se déroule dans une

grande fluidité. Les accès, les allées, les coursives et les balcons sont autant d'espaces de dégagement, de respiration et de rencontres, notamment la coursive médiane en relation avec le salon et les loges.

Si la structure en béton de type poteaux, voiles, dalles est entièrement préfabriquée, le béton coulé en place se réduit au soubassement en rez-de-chaussée. Le parement extérieur d'aspect cannelé des façades est constitué de nombreux panneaux de béton préfabriqué matricé de hauteur et de géométrie variables. Bien que le bâtiment n'ait en réalité que deux niveaux, les architectes ont en quelque sorte créé un effet de trompe-l'œil, en superposant trois hauteurs de panneaux pour donner une échelle *ad hoc* à cet équipement public installé au cœur d'un bourg rural. « Pour répondre à nos exigences d'architecte, l'entreprise de gros œuvre a réalisé une prouesse en termes de process, indique Jean-Christophe Masnada. *A priori, je n'étais pas opposé à des parois coulées en place, mais je tenais par contre à distinguer très clairement deux états de béton : au rez-de-chaussée une matière brute coulée*



3



4

→ 3 • Le béton matricé préfabriqué répond au fini soigné souhaité par les architectes. 4 • La salle de spectacle offre un rapport de proximité avec la scène.

en place et au-dessus de 3 m de hauteur, un béton parfait avec un état de surface impeccable sans ragréage. Le travail avec le préfabriquant a permis la mise en place d'une matrice de référence répondant à cet objectif. Cette matrice choisie sur catalogue a été intégrée dans les coffrages. Une fois que nous avons validé les moules du préfabriquant, puis les prototypes à l'usine, l'assemblage tenait du Meccano. »

### PERFORMANCES ET CONFORT ACOUSTIQUE

Si les voiles de béton préfabriqués de 13 m de hauteur de la salle de spectacle arrivés sur le site en semi-remorque étaient délicats à mettre en place, la préfabrication a permis une extrême précision au moment de réaliser certains éléments structuraux. La coquille de béton préfabriquée donne incontestablement le *la*, mais les fermes de la charpente métallique qui reposent sur la structure restent visibles, ce qui supposait une tolérance très fine pour ajuster les éléments. Le béton rivalise ici sans conteste avec la filière sèche puisque les architectes ont intégré les pièces de fixation de la couver-

ture dans les éléments de structure préfabriqués en béton.

Avec ses rayons à courbure variable, la salle de spectacle concentrique nécessitait elle aussi une mise en œuvre particulière. « *Hormis le doublage acoustique, il n'y a pas de second œuvre dans ce projet, ajoute l'architecte, ce qui supposait de travailler en réelle harmonie avec l'entreprise. Les gradins reposent sur des crémaillères en béton. À part une pellicule de résine, rien ne vient recouvrir ces gradins, mais l'attention portée à la mise en œuvre de la préfabrication suffit à donner un fini soigné au sol et aux escaliers.* »

Comme la salle n'a pas de niveau intermédiaire, elle n'a ni pont thermique ni isolation par l'extérieur car l'isolation intérieure suffit. Dans cette « coquille vide », l'isolation acoustique va dans le sens de l'isolation thermique en constituant une enveloppe qui réduit les déperditions.

L'Astrada s'installant sur un site calme dont l'environnement sonore a été conservé, une excellente isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur s'imposait, ce qui assure également une qualité de silence pour l'écoute dans la salle. À cet effet, les

parois de la salle de concerts sont massives avec une épaisseur de 25 cm dépourvue de vitrages.

À l'intérieur, ces parois sont doublées par un revêtement apportant un complément d'isolation acoustique. L'incorporation de balcons au dessin de la salle a été un élément d'une importance acoustique primordiale. Outre le fait qu'ils favorisent la proximité entre les spectateurs et les artistes, et l'« intimité » de la salle, ces balcons et ces zones d'auditoire à différents niveaux apportent des réflexions latérales conciliant les aspects perceptifs de clarté, d'enveloppement et de richesse sonore essentiels pour la qualité acoustique d'une salle de concerts. Des zones d'auditoire et de passerelles à différents niveaux, des fronts de balcons et de balustrades, les reliefs de dimensions relativement faibles qui structurent certaines surfaces, tout concourt à offrir un champ sonore homogène.

Il y a trente-cinq ans quand le foyer de jeunes de Marciac a organisé un premier concert, on ignorait la portée que prendrait le festival de jazz. Bel exemple d'architecture contemporaine dans un bourg rural au

moment où trop de villages d'Aquitaine privés de commerces, d'entreprises et d'équipements s'endorment lentement, L'Astrada confirme aujourd'hui ce succès. ■

Photos : Arthur Péquin



**Maître d'ouvrage :**  
syndicat mixte d'études  
et d'aménagement du grand  
site de Marciac

**Maître d'œuvre :** atelier  
d'architecture King Kong

**BET structure :** Iosis  
Sud-Ouest

**Acousticien :** Kahle Acoustics

**Entreprise gros œuvre :**  
Camozzi

**Préfabriquant :** Préfadour

**Surface :** 1 450 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 4,04 M€ HT



# Un front urbain aux lignes immaculées

L'immeuble de 178 logements, de bureaux et parkings, de l'architecte Christian Menu à La Rochelle, se dresse à quelques centaines de mètres de la ville ancienne. Il est issu d'un concours promoteur-constructeur et forme le premier élément urbain important d'un quartier en restructuration. Conçu en « strates », il reprend les éléments du paysage charentais, très plat, où les lignes horizontales prédominent. Les terrasses vastes et profondes des appartements donnent au bâtiment son caractère contemporain.

Texte : Clotilde Foussard



→ 1 • Façade sur la rue du Docteur-Schweitzer, légèrement encaissée pour densifier l'immeuble. 2 • Une forêt de piliers et de terrasses profondes évoquent l'architecture maritime.

**L'architecte** Christian Menu est natif de La Rochelle, il garde de son enfance passée là une passion pour le paysage charentais, très plat, où l'horizon est toujours présent. Ses projets locaux en sont imprégnés, et particulièrement celui-ci, où le site est une source d'inspiration. Dans cet immeuble, il en reprend la typologie à la géométrie allongée : la digue/la rue, avec le léger dénivellement du bâtiment encaissé ; la grève et la mer/le volume aplati du bâtiment, marqué de lignes horizontales filantes comme celles des vasières à marée basse et de la mer au loin ; les nuages/les

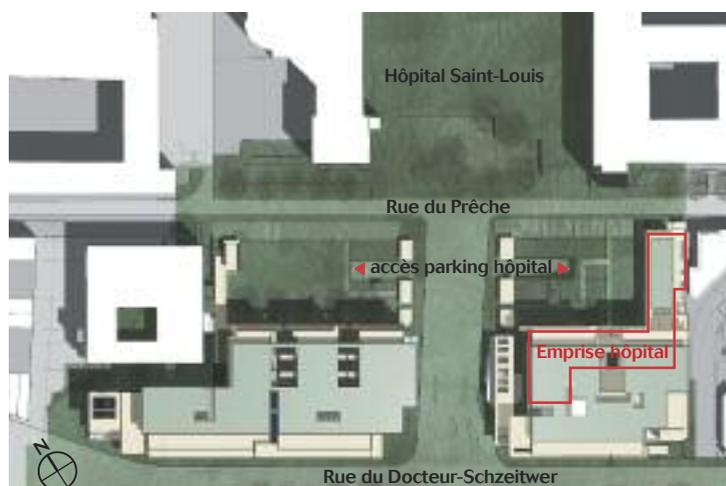
perspectives ouvertes des circulations ; le ciel/les transparences opalines du verre omniprésent. « *Le site fait face au bassin de "chasse" du havre d'échouage, un bassin qui constitue la plus belle pièce d'eau en terre de la ville, précise l'architecte. Il se situe à la confluence du canal Maubec irriguant le port, du canal de Périgny ou de Marans et des canaux d'assèchement des salines de Ville-neuve. Et tout cela à quelques enjambées de la cité ancienne ! Cela représente, à La Rochelle, une situation exceptionnelle et un paysage très typique, qui dans les années à*

*venir, avec le réaménagement du quartier, va être remis en valeur.* »

Didier Robineau, le promoteur de l'opération, souligne en admirant le bâtiment, « *Christian Menu a construit la porte vers le xx<sup>e</sup> siècle à La Rochelle !* » Pour lui, il s'agit là de la production remarquable à La Rochelle d'un immeuble de logements contemporains, en rupture avec l'architecture locale traditionnelle. Situé à quelques centaines de mètres seulement du vieux port – autant dire un site exceptionnel dans cette cité au riche patrimoine historique – l'immeuble forme dorénavant un front urbain important à l'entrée de la vieille ville. Il établit véritablement une échelle, constituant le premier élément de la restructuration du quartier.

La Rochelle avait dans l'idée d'aménager ce terrain donnant sur le canal Maubec depuis plusieurs années, mais elle avait du mal à franchir le pas, car en construisant à cet endroit, l'éminent équipement public – premier employeur de la ville – allait inévitablement être masqué par le nouveau bâtiment. Lorsque la décision de construire est prise, les contraintes à prendre en compte sont nombreuses : hiérarchiser la circulation publique/privée, gérer le rapport entre l'hôpital et le nouvel immeuble, traiter l'imbrication et la prise en compte de l'existant (rattachement à l'école d'infirmière, construction de bureaux et de parkings destinés à l'usage de l'hôpital...). L'objectif est de ne pas renier le passé, tout en construisant l'avenir.

Un concours promoteur-constructeur est organisé en 2007 et la réalisation débute en 2010. Ce sont au final 18 000 m<sup>2</sup>, qui sortent de terre et prennent place devant l'hôpital. Le projet se compose de deux corps de bâtiments, disposés en continuité l'un de l'autre le long de la rue du Docteur-Schweitzer, ce qui permet de ménager entre eux une voie d'accès au centre hospitalier. De plus,



→ Plan masse.

## REQUALIFIER

À l'origine, le site est un terrain vacant, pris dans l'enceinte de l'hôpital et faisant office « d'aire de stationnement sauvage ». L'hôpital est une grande construction datant des années 70, visible de loin, et situé en retrait de la rue du Docteur-Schweitzer, avec laquelle il est nécessaire de composer. En fait, la municipalité de



3



4

→ 3 • Tous les espaces de circulation sont habillés de bois comme des ponts de bateaux. 4 • Jeu de coursives et de transparence sur la façade nord.

ces deux corps bâtiments sont légèrement encaissés par rapport à la rue pour gagner un étage, afin de répondre au souhait du promoteur de densifier au maximum l'habitat tout en respectant le Plan local d'urbanisme (PLU). L'ensemble comprend 178 logements, des bureaux et deux niveaux de parkings souterrains. Les appartements vont du studio au T5. À cela s'ajoute des logements d'étudiants. La diversité des types de logements proposés a pour but d'inciter l'installation de jeunes travailleurs, de familles, de personnes âgées, d'étudiants et de favoriser ainsi une mixité de population.

De plus, le promoteur offre aux acheteurs une prestation minimum, avec la possibilité, en fonction de leurs moyens, de choisir sur catalogue d'autres matériaux de finition intérieure : carrelages, parquets, revêtements de sols et de murs, portes... Des clients ont même souhaité changer la distribution des pièces en abattant certaines cloisons.

Comme il s'agit d'une opération de promotion privée, un processus d'échange entre le promoteur et l'architecte s'est développé tout au long de la réalisation. « *Christian Menu est*

*le premier architecte avec lequel nous avons eu une telle collaboration* », commente le promoteur. Ainsi les nombreuses contraintes – budgétaires principalement – ont été l'occasion de concertations et d'études fructueuses, chacun défendant sa position tant d'un point de vue commercial qu'architectural, dans un respect dont les deux partenaires se félicitent. Il s'agissait pour Christian Menu de son premier projet avec un promoteur privé. La question pour lui fut essentiellement de faire la synthèse, entre démarche architecturale et enjeux commerciaux, pour que le projet garde son âme tout en étant sans cesse réajusté.

### DE VASTES TERRASSES

La proposition initiale de l'architecte, qui en a fait le lauréat du concours, est de doter tous les logements de grandes terrasses, ou de balcons pour les plus petits. Le maître d'ouvrage, qui connaît bien le marché particulier, ne s'y est pas trompé. Une majorité de gens aujourd'hui souhaitent pouvoir vivre le plus possible à l'extérieur dès l'arrivée des beaux jours. C'est donc un élément déterminant dans le choix du projet,

et naturellement un argument de vente tout aussi déterminant. En effet, 80 % des appartements ont été vendus sur plan en cinq mois ! Un beau record ! Mais, à part la plus-value que ces espaces inhabituellement vastes représentent, ils ne peuvent être considérés comme de la surface habitable à proprement parler. Il faut donc compter avec les contraintes de budget qui en résultent. Cette plus-value n'a d'ailleurs pas entraîné un surcoût pour les acheteurs ; la grille des prix dépend de la surface et de l'orientation des appartements, mais en restant dans celle du marché rochelais pour ce type de logements résidentiels.

À l'origine du projet, toutes ces surfaces extérieures sont conçues en porte-à-faux pour exprimer une horizontalité très épurée, la proposition est structurellement trop compliquée et donc trop coûteuse. L'architecte recompose donc la trame du bâtiment en ajoutant des piliers pour supporter, en plus des poutres invisibles en console, les éléments de béton préfabriqués formant les terrasses. Démultipliée volontairement par le maître d'œuvre, la présence de ces colonnes devient alors un élé-

ment structurant et fort du projet. C'est un paquebot et toute l'architecture maritime qu'évoque alors le bâtiment, avec des ponts superposés habillés de bois d'ipé, des garde-corps en métal et verre pour ménager la transparence et rappeler les rambardes des bateaux, les piliers qui figurent les mats, et l'effet cabine créé par la position des logements situés très en recul du franc-bord.

L'image et la personnalité de cette réalisation sont caractérisées par cette conception horizontale en « strates », où les logements sont en recul de la rue parfois de plus de 3,50 m. L'effet de profondeur est accentué par un abaissement de la sous-face en béton des terrasses à 2,30 m, alors que la hauteur sous plafond des logements est de 2,50 m. « *Je voulais donner un côté un peu "caverneux" à ces espaces extérieurs pour qu'ils soient en continuité avec l'intérieur dans une certaine intimité, et évidemment renforcer l'horizontalité de l'ensemble* », explique Christian Menu. Les terrasses sont juste cloisonnées par des plantes. Cette séparation très ténue évite l'effet de masse extérieure, toujours dans cet esprit de conserver la



→ 5 • Tous les appartements sont dotés de vastes terrasses ou de balcons. 6 • Les circulations en passerelles et coursives créent des points de vue surprenants.

pureté des lignes horizontales. De même que les garde-corps sont disposés en retrait du franc-bord d'environ 1 m pour conserver la linéarité des façades.

### VUES SUR LE PAYSAGE

« Les circulations collectives, cour-sives et passerelles (pour la plupart situées au nord) sont travaillées dans le même esprit que les terrasses. Elles sont très vastes elles aussi. Nous avons créé des points de vue sur le paysage et sur le bâtiment lui-même, des transparences, nous avons traité tout l'espace extérieur comme une promenade architecturale. Elles sont en béton et sont dotées elles aussi de rambardes de métal et verre et d'un platelage en ipé », explique Christian Menu. Et de fait, on peut y flâner pour découvrir des perspectives inattendues et surprenantes engendrées par la superposition des étages et la forêt de piliers de béton, dont certains se développent sur toute la hauteur du bâtiment. On peut s'accouder à une balustrade et regarder l'édifice se déployer de haut en bas et même, en sentant l'air marin, se croire sur un bateau...

La façade nord est travaillée différemment. Elle répond à l'hôpital qui lui fait face. Ici le paysage charentais n'est plus perceptible. Le bâtiment se creuse, se sculpte, se modèle d'éléments de béton qui se retournent pour former des écrans, des brise-soleil et créer une intimité par rapport au bâtiment des années 70 et à l'espace public. Les lignes horizontales sont toujours présentes dans la superposition des grands balcons (également profonds), mais elles n'expriment plus le paysage, elles forment une continuité avec la façade principale. Des failles sont ménagées par le biais des circulations extérieures. Elles laissent entrevoir la ville, dans le souci de ne pas couper la vue ni le lien que le bâtiment entretient avec l'urbain. De ce côté, un jeu se développe avec les baies verticales, dont certaines sont traitées comme des meurtrières. Les parois aveugles contrastent avec les parties plus ouvertes. C'est tout un vocabulaire architectural différent, plus fractionné, qui rythme ces façades. À l'extrémité est de l'opération, une partie destinée aux bureaux de l'hôpital referme l'ensemble avec un traitement moins spectaculaire. Dans ce

projet, le béton est omniprésent, dans les nombreux piliers qui ponctuent les espaces extérieurs, dans les voiles protégeant les coursives faisant office de brise-soleil ou de protection contre le vent, dans les dalles filantes formant des auvents, dans les terrasses se prolongeant en « espaces gratuits » pour donner à voir du lointain... C'est toute une géométrie, une géographie même, que dessine le matériau avec finesse et élégance.

### LABEL THPE

L'ensemble de l'opération répond aux critères de la norme THPE, dont elle a obtenu le label. Différentes options ont été prises par l'architecte, d'une part pour le confort des habitants, et d'autre part pour obtenir des performances énergétiques répondant aux normes en vigueur. Les terrasses sont conçues sans pont thermique. Des poutres en encorbellement supportent des éléments de béton préfabriqués en usine, ces éléments sont clavetés sur la poutre sans toucher la façade. Les plans en avancée des terrasses forment des « abat-son » sur la rue, ce qui crée une réelle isolation acoustique et protège les logements des nuisances de la

rue en contrebas. Les toitures sont végétalisées (sur dalle de béton avec une couche drainante pour l'étanchéité) et participent à l'isolation thermique. Les logements situés sous la toiture bénéficient de chauffe-eau solaires.

Avec cet ensemble immaculé à l'architecture aux lignes affirmées, Christian Menu restructure le site et redonne au lieu sa valeur de porte d'entrée sur la ville. ■

Photos : Philippe Ruault



Maître d'ouvrage : Sarl Igor

Maître d'œuvre : Christian Menu – Architecte

BET structure : Teco

Entreprises gros œuvre : SAT, ECBL, ERC Harranger

Surface : 12 069 m<sup>2</sup> SHON

Coût : environ 21 M€ HT

# Performances environnementales

Dans un contexte de crise du logement, maîtrises d'ouvrage et concepteurs doivent à la fois construire vite et respecter des réglementations toujours plus exigeantes en terme environnemental. Ils ont à leur disposition des outils d'évaluation des matériaux et des constructions pour connaître le véritable impact des logements au long de leur cycle de vie.

Photo : Camborde Architectes



→ Logements collectifs Résidence Navera, Pau (64). Camborde Architectes.

**Notre pays** s'est engagé, il y a maintenant plusieurs années, à réduire considérablement ses émissions de gaz à effet de serre tout en préservant les ressources naturelles de notre planète.

Partant du constat que le bâtiment est un des plus gros émetteurs de ces gaz à effet de serre et que ces émissions sont dues majoritairement au chauffage et à la climatisation, une réglementation a vu le jour pour diminuer les consommations énergétiques des ouvrages.

## ENVIRONNEMENT, ATTENTION AUX « FAUX AMIS »

Cette réglementation thermique 2012 limite la consommation énergétique (chauffage et climatisation, éclairage, ECS, auxiliaires) à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an (valeur pondérée suivant la localisation, l'altitude, la surface et le type d'équipements du logement). Pour atteindre ce niveau de performance, il faut obligatoirement réaliser une construction très bien isolée,

étanche à l'air, équipée de systèmes de chauffage et de ventilation performants.

Cependant, une « bonne performance énergétique » n'est pas toujours synonyme d'impact environnemental limité.

Ainsi, certains matériaux « naturels » produits à des milliers de kilomètres peuvent nécessiter pour leur acheminement l'utilisation de transports consommant beaucoup d'énergie. De même, certains équipements très performants nécessitent pour leur fabrication beaucoup d'énergie et l'utilisation de ressources rares !

C'est ainsi qu'un comportement apparaissant vertueux peut en réalité s'avérer environnementalement désastreux.

Pour éviter cela, il est absolument nécessaire de raisonner globalement au niveau de la construction et de calculer l'impact environnemental total du bâtiment complet. Les études de qualité environnementale des bâtiments (QEB) évaluent les impacts des immeubles sur l'ensem-

ble de leur cycle de vie (cent ans pour le logement par exemple).

Elles tiennent compte de la construction, de l'entretien, de la vie en œuvre c'est-à-dire de l'utilisation, et de la déconstruction du bâtiment et sont rendues possibles grâce aux fiches de déclaration environnementale et Sanitaire. Les FDES précisent l'ensemble des impacts environnementaux (dix indicateurs)\* de tous les produits et équipements utilisés dans la construction. Certifiées pour la majorité, elles sont disponibles sur la base [www.inies.fr](http://www.inies.fr) du CSTB.

Les études QEB existent d'ores et déjà et vont se généraliser. Étude QEB Logement – Cimbéton – 2009 – immeuble de logement RT 2012 – R+3 consultable sur :

[www.infociments.fr](http://www.infociments.fr).

Elles démontrent qu'il n'y a pas de matériaux vertueux à 100 % et que les bâtiments en béton ne sont pas plus impactants que les autres lorsqu'on analyse l'ensemble des répercussions (étude multicritères).

Au-delà des matériaux de construction, il est donc essentiel d'engager une démarche constructive « raisonnable » : utiliser des choix constructifs validés techniquement qui respectent les fondamentaux. Pour les systèmes en béton par exemple, mettre la bonne épaisseur d'isolant, employer des rupteurs de ponts thermiques, privilégier au sol la « dalle flottante », etc. Ces études révèlent également que le facteur influençant principalement la « trace environnementale » du logement est sa zone climatique !

En effet, le besoin de chaud, de froid, d'éclairage d'un logement dépend essentiellement de son orientation et de sa zone climatique. Avoir un appar-

tement à Toulon ou à Nancy ce n'est pas la même chose en besoin de chauffage, d'éclairage, etc. D'autre part, c'est la façon dont on vit dans un logement (température de consigne affichée, ouverture des fenêtres, énergies consommées par les divers appareils électroménager et la bureautique) qui est le facteur environnemental majeur, bien plus que les matériaux utilisés dans la construction !

Ceci montre bien que le seul raisonnement correct en matière d'impact environnemental est un raisonnement global prenant en compte implantation, orientation, architecture, mode constructif, vie en œuvre, équipements... C'est la condition nécessaire si l'on veut raisonner juste et atteindre l'objectif collectif que l'on s'est fixé : réaliser des constructions confortables, économes, respectant notre environnement. ■

*Pour en savoir plus, téléchargez sur notre site :*

<http://www.infociments.fr/publications/batiment/>

### Collection technique Cimbéton

#### Béton et confort :

- B40 – La thermique ;
- B41 – L'acoustique ;
- B42 – La santé ;
- B43 – La sismique.

- B56 – Qualité environnementale des bâtiments.

### Construction Moderne Hors Série

- Logements BBC et impacts environnementaux, Oct. 2010.

### Solutions béton n° 137

- RT 2012 : la nouvelle bible du bâtiment.

# Solutions béton

Logements collectifs : habitat d'avenir P. 16

Les principaux systèmes constructifs  
en béton P. 17

Les atouts du béton P. 19

Performances environnementales P. 22



## Logements collectifs et béton, une belle histoire !

Le logement en France fait l'objet de toutes les attentions de nos politiques. De très nombreuses réglementations et incitations ont été mises en œuvre afin d'augmenter le nombre de logements construits et de résorber un déficit chronique entre l'offre et la demande. Mais il faut également construire des logements correspondant à des critères de qualité de plus en plus exigeants, tout en limitant au maximum les impacts environnementaux et à des coûts (foncier plus bâti) compatibles avec les revenus de nos concitoyens. En mutualisant le foncier, en permettant une industrialisation de la construction, en densifiant l'habitat, le logement collectif est naturellement un des leviers essentiels de la politique de l'habitat. Plus de 90 % de ces bâtiments sont construits en béton ! Matériau aux avantages techniques multiples, facilement disponible, correspondant à la culture constructive de notre pays, le béton est une assurance pour le promoteur tant public que privé d'atteindre ses objectifs de qualité et de coût.

# Logements collectifs : habitat d'avenir

Face à la nécessité d'augmenter le nombre de logements accessibles à la majorité de la population, tout en préservant notre environnement, l'habitat collectif apparaît comme une solution privilégiée. Il est l'instrument d'une politique volontariste qui permet la mutualisation du coût du foncier, la densification de la ville et la valorisation des espaces publics et des espaces verts.

**Si l'habitat** individuel continue de faire rêver un majorité des Français, le logement collectif avec ses deux composantes, promotion privée et promotion publique, reste, face aux contraintes foncières et environnementales, l'instrument privilégié des politiques de l'habitat en France.

Le marché du logement dans son ensemble se trouve soumis à d'importantes contraintes qui peuvent apparaître contradictoires.

Produire en quantité, des logements de grandes qualités techniques (énergétiques, acoustiques...) à des prix restant accessibles à la majorité de la population, tout en préservant notre environnement.

Le logement collectif, surtout dans ses récents développements d'habitat intermédiaire, permet par sa densité, sa technicité, sa possible industrialisation de mettre en œuvre des solutions efficaces, singulières, à des coûts accessibles.

Avec 180 500 logements construits en 2011, le « collectif » représente 46 % des logements neufs pour 35 % des surfaces SHON déclarées

commencées dans la même année. Après de très bonnes années (2006-2008) le logement collectif a connu, comme la construction globale, un repli dans les années 2009-2010, pour se situer aux environs de 11 millions de m<sup>2</sup> SHON déclarés commencés.

En 2011, par contre, c'est plus de 14 millions de m<sup>2</sup> qui ont été mis en chantier soit une progression annuelle de plus de 30 % !

Ce mouvement de forte hausse est par ailleurs aussi constaté pour les maisons individuelles isolées !

Cette embellie est due essentiellement à la très bonne performance de la promotion privée et dans une moindre mesure à un accroissement de la promotion publique. Cette dernière représente en moyenne 21 % des surfaces SHON construites.

Si l'on peut considérer cette année 2011 comme exceptionnelle, l'année 2012 sera probablement en forte décélération dans un contexte économique particulièrement défavorable et une remise en cause des

modes de financements de la construction. Cependant, la forte volonté politique affichée récemment de « pousser » le secteur social (promotion publique) et les exigences en terme de développement durable devrait se traduire rapidement par de nouvelles mises en chantier de logements collectifs.

## LES ÉCOQUARTIERS VALORISENT L'HABITAT INTERMÉDIAIRE

La ghettoïsation de nombreux « quartiers » qui a suivi la crise économique de 1974 a entraîné la dégradation de l'image du logement collectif. Cependant, le renouvellement des ensembles de logements sociaux et la substitution aux barres et tours des Trente Glorieuses d'opérations à échelle humaine (fractionnement d'immeubles existants et construction de petits collectifs) revalorisent l'image du logement collectif.

En outre, de nombreux écoquartiers mettent en avant l'habitat intermédiaire (petits collectifs, maisons groupées). Ces opérations, tout en

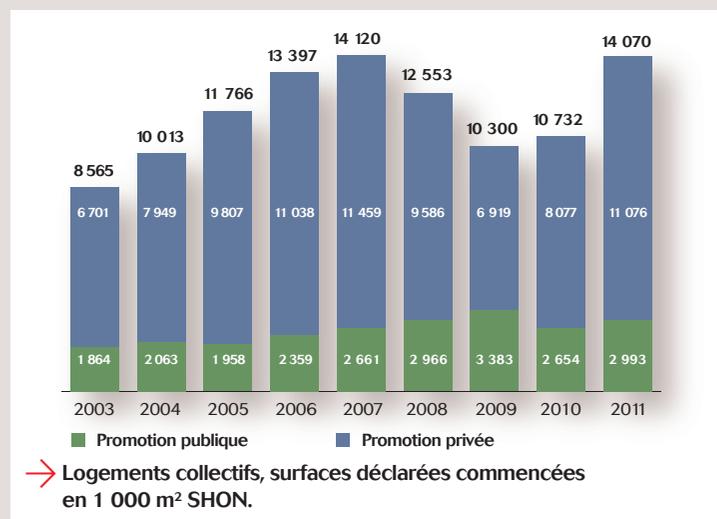
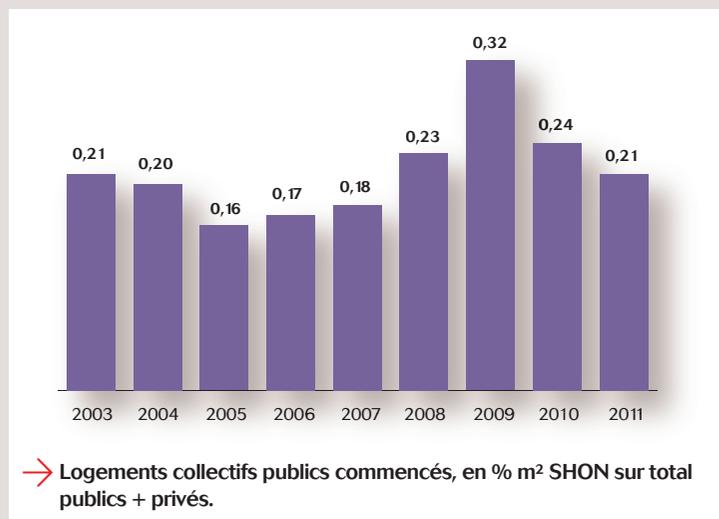
conservant un caractère collectif et une densité indissociable de la ville durable, offrent nombre d'avantages attribués à la maison individuelle : accès particulier, espace privatif extérieur, nombre d'étages limités (45 % des surfaces déclarées commencées concernent des opérations de moins de quatre niveaux).

Dans cette réflexion, le choix des matériaux de construction utilisés est essentiel.

De bonnes performances environnementales attestées dans des fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES), des possibilités de recyclage, une rapidité de mise en œuvre (préfabrication), la proximité des ressources sont les qualités recherchées.

Répondant à ces préoccupations, les éléments de structures en béton restent le matériau dominant.

En 2011, 90 % des surfaces en construction auront une structure en béton pour seulement 9 % en terre cuite et 1 % en bois, faisant la preuve de ses qualités techniques, économiques et environnementales. ■



# Les principaux systèmes constructifs en béton

Plus de 90 % des logements collectifs réalisés en France sont en béton, essentiellement à l'aide de trois systèmes constructifs. Murs porteurs longitudinaux et transversaux, murs de refends, poteaux-poutres et poteaux-planchers apportent des solutions à chaque projet.

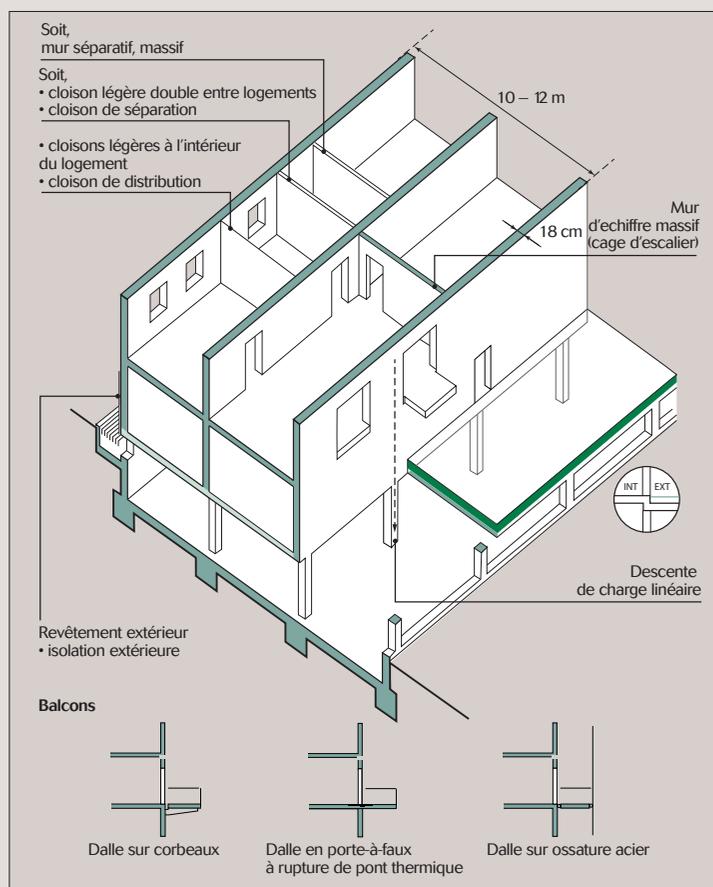
**Les systèmes** constructifs en béton les plus utilisés répondent à des nécessités d'industrialisation (rapidité de mise en œuvre), de résistances structurelles (poids propre et d'exploitation) et de qualité (confort thermique et acoustique). Ils sont polyvalents et permettent avec les mêmes techniques de réaliser de petits immeubles adaptés

aux projets de renouvellement urbain ou périurbain (écoquartier) ou des immeubles de hauteur pouvant être à usage mixte (activités et logements). Chacun détient ses atouts propres : performances acoustiques et perméabilité à l'air, grande portée ou flexibilité d'aménagement et seconde vie.

## Murs porteurs longitudinaux et transversaux

Ce système constructif, coulé en place ou constitué d'éléments préfabriqués assemblés, incorpore la plus grande masse constructive d'un gros œuvre. Le poids propre des planchers et les charges d'exploitation se concentrent sur les murs intermédiaires. Coulés en place, les voiles de béton assurent un très bon niveau

d'étanchéité à l'air, et facilitent l'obtention de performances conformes à la RT 2012. Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, la mise en œuvre de rupteurs de ponts thermiques aux interfaces entre planchers et murs périphériques est néanmoins nécessaire pour atteindre le niveau de performance exigé par la RT.



Photos : DR



→ Construction de 66 logements sociaux, Lyon Confluence (69). Architecte : Emmanuelle Colboc et associés.



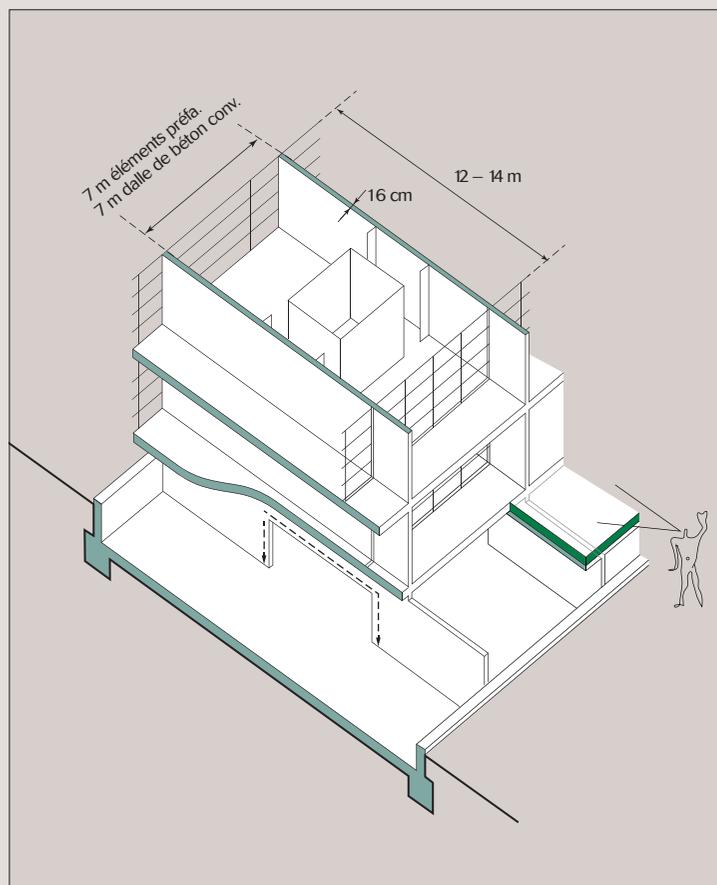
→ Projet de construction de 300 logements, Chevilly-Larue (94), le Clos-Saint-Michel. Bâtiments C1 C2 C3. Agence RVA architectes.

## Murs de refends

Les murs porteurs perpendiculaires aux façades (refends) s'inscrivent dans une logique du logement traversant. La structure peut être entièrement réalisée *in situ* à l'aide d'un coffrage spécialisé ou elle est constituée d'éléments de planchers préfabriqués qui s'appuient sur des voiles bétonnées. Les prédalles (ou les dalles alvéolées) servent alors de coffrage et présentent des surfaces de bonne finition. Il est facile d'obtenir ainsi des portées supérieures à 7 m entre refends, tandis que, dans son épaisseur, l'immeuble permet d'avoir des logements traversants dont la profondeur va de 12 à 14 m.

On obtient ainsi des plateaux libres de toute contrainte statique. Les partitions faites avec des cloisons légères peuvent être modifiées à tout moment. La structure du plancher facilite l'intégration de trémies parallèles aux

façades. Les refends assurent également la protection phonique entre les logements ; les pièces servantes, pouvant être installées dans la zone centrale sans lumière naturelle. Insérées entre les refends et les planchers ou posées en applique, les façades légères de toute une hauteur d'étage font pénétrer l'éclairage naturel en profondeur. Dans le cas de balcons ou de loggias, la rupture du pont thermique, entre le volume chauffé et les espaces extérieurs, peut facilement se situer au nu de la façade et il est alors possible de traiter les refends et les dalles de planchers par une isolation par l'extérieur. Équipées d'une deuxième façade et de dispositifs de protection solaire et de ventilation y afférant, les loggias fonctionnent alors comme des espaces tampons assurant la gestion de l'énergie solaire passive.



## Poteaux-poutres et poteaux-planchers

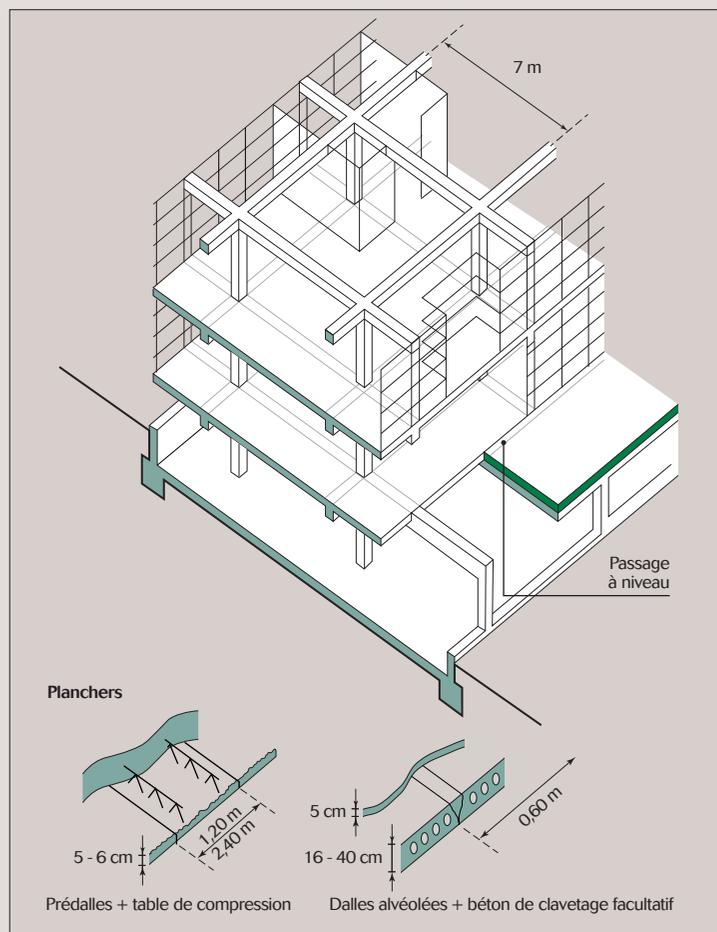
Ce système constructif s'est surtout développé pour l'édification des immeubles de bureaux. Mais l'ossature poteaux-poutres, qui génère des espaces variables et appropriés aux changements d'usages futurs, est également adaptée aux logements. Les modifications concernent alors seulement les partitions, l'enveloppe et l'équipement technique.

La descente des charges se concentre sur les poteaux dont l'emprise au sol est faible. Comme le second œuvre, le gros œuvre peut être entièrement préfabriqué (poteaux et poutres). La résistance au feu est garantie par les éléments en béton. La superposition de la trame structurelle avec celle du logement fait apparaître une seule contrainte, dans les raccords des cloisons aux poteaux et,

en cas d'absence de faux plafond, aux retombées des poutres. Il est donc préférable de choisir une structure à grande portée afin de réduire le nombre de détails particuliers.

L'enveloppe est positionnée devant ou entre les planchers.

Une variante du système constructif poteaux-poutres consiste à intégrer les poutres dans l'épaisseur du plancher. La trame des poteaux est de l'ordre de 4 à 6 m. Ils peuvent être préfabriqués afin de limiter leurs sections. Tous les assemblages de poteaux-planchers sont fortement sollicités et renforcés. L'absence de retombée des poutres ainsi que le positionnement des poteaux extérieurs dans un couloir de façade facilitent la flexibilité dans les aménagements intérieurs. ■



# Les atouts du béton

Depuis longtemps le béton est le matériau de référence largement utilisé dans la construction d'immeubles de logements quelle que soit leur typologie, tant en raison du savoir-faire des entreprises françaises, grandes et petites, que des ressources multiples d'un matériau que l'on peut qualifier de « caméléon ».

**En France**, l'utilisation dominante du béton résulte de la grande habitude qu'ont les constructeurs d'utiliser ce matériau qu'ils connaissent et savent mettre en œuvre, mais c'est aussi pour eux l'assurance d'obtenir

un résultat technique et économique satisfaisant. Avec le béton, concepteur et entreprise trouvent un bon compromis pour faire face à l'ensemble des exigences de sécurité et de confort auquel ils doivent répondre.

## Qualité architecturale

Tout d'abord, à l'état frais, le béton présente une grande plasticité qui permet d'obtenir de multiples formes, des plus simples au plus travaillées, reproduisant fidèlement la pensée des concepteurs.

C'est un matériau en trois dimensions qui donne vie aux façades de nos immeubles.

Composé d'éléments naturels, sables, graviers, cailloux, liés entre eux par

du ciment le béton peut subir, à l'état frais ou durci, de nombreux traitements mécaniques ou chimiques mettant en évidence sa texture et la couleur de ses composants.

Les architectes ont ainsi à leur disposition une palette d'effets extrêmement étendue. Bétons sablés, désactivés, bouchardés, grésés, polis, etc. habillent nos cités, non seulement en façades mais aussi au sol.

## Santé

La qualité de l'air intérieur est devenue un enjeu majeur de notre habitat. Les sources de pollution présentes sont en effet nombreuses et d'origines multiples. Tout d'abord, l'environnement du bâtiment, plus précisément le sol dans lequel il est implanté et l'air extérieur, peuvent être à l'origine de divers polluants. Ensuite, les appareils à combustion (chauffages, production d'eau chaude, etc.) peuvent émettre aussi une pollution nocive.

Enfin, les matériaux de construction, gros œuvre et essentiellement second œuvre, peuvent être des sources de composés organiques volatils (COV), de fibres et de particules diverses. Les éléments du

béton sont totalement inertes et préservent parfaitement cette qualité de l'air intérieur.

Certains bétons possèdent même, sous l'action du rayonnement solaire, des propriétés dépolluantes qui leur permettent de détruire certains composés gazeux nuisibles présents dans l'atmosphère (Nox).

D'autres bétons basés sur le même principe réduisent considérablement les dépôts de salissures d'origine biologique sur des éléments exposés, augmentant sensiblement leur pérennité.

Ces bétons dépolluants et auto-nettoyants s'utilisent essentiellement en façade et au sol.

## Résistance et durabilité

Très rapidement, par hydratation de ses composés, le béton durcit et atteint des résistances mécaniques remarquables (principalement en compression). Associé à des armatures correctement dimensionnées, il forme des structures capables de reprendre des charges très importantes (poids propres et charges d'utilisation). Réalisées et mis en œuvre suivant les règles de l'art, ces structures en béton résistent alors bien aux intempéries. Elles sont parfois protégées par un traitement de surfaces (hydrofuges par exemple) renforçant significativement leur tenue à l'eau.

Des progrès considérables ont été accomplis ces dernières années en

travaillant sur la qualité et le dimensionnement des composants du béton.

De nouvelles familles de béton très performantes sont couramment utilisées sur nos chantiers (BAP – BHP – BFUHP, etc.) facilitant la mise en œuvre et l'emploi de ce matériau. Les très hautes performances mécaniques atteintes permettent, entre autres, d'optimiser la structure des bâtiments et d'alléger au maximum le poids du gros œuvre.

Très denses, ces nouveaux bétons présentent des durabilités exceptionnelles, allongeant sensiblement la durée de vie des ouvrages réalisés et limitant les opérations d'entretien.

Photo : Willy Bérré



→ Le Gouz construction de 135 logements sociaux collectifs, Angers (49). Architecte : Studio Bellecour.

# Sécurité

## SISMIQUE

La conception parasismique d'un bâtiment, ou plus généralement d'un ouvrage, consiste à opter pour une architecture qui lui confère un bon comportement lorsqu'il est exposé à un tremblement de terre. Sont concernés : la forme d'ensemble du bâtiment et le choix du système porteur, ainsi que son organisation en plan et en élévation, donc sa configuration et la disposition des éléments de la structure principale (murs, poteaux, escaliers...).

Une structure en voiles de béton est en elle-même « parasismique » : cette structure ne s'effondre pas sous l'effet d'un tremblement de terre. C'est un atout essentiel pour limiter les risques à la personne et



→ Immeuble Rokko à Kobé, Japon. Architecte : Tadao Ando.

les frais de mises en état, ceci alors qu'une nouvelle réglementation sismique a vu récemment le jour, durcissant les obligations constructives à mettre en œuvre\*.

\* Le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 « relatif à la prévention du risque sismique » et l'arrêté du 22 octobre 2010 « relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à risque normal », modifient les règles constructives parasismiques, dans une démarche d'harmonisation des textes au niveau européen.

Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 « portant délimitation des zones de sismicité du territoire français » redéfinit la carte d'aléa, désormais affinée à l'échelle de la commune.

\*\* Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

## INCENDIE

Occupés en permanence, les immeubles de logements doivent nécessairement offrir une protection efficace en cas d'incendie afin de prévenir au maximum les sinistres.

L'évacuation des personnes et l'intervention facile des secours sont essentielles. Le critère important en matière de résistance à l'incendie est la hauteur du bâtiment. Quatre familles sont définies avec des stabilités au feu des murs et planchers croissantes. Celles-ci vont de 1/4 d'heure pour la maison individuelle à 1 h 30 pour les logements de plus de 28 m et inférieurs à 50 m. Les immeubles à grande hauteur doivent garantir une stabilité au feu de 2 h.

Les matériaux utilisés doivent donc être le plus neutre possible du point de vue de l'incendie, c'est-à-dire stables au feu et coupe-feu.

Ces propriétés sont nécessaires afin d'éviter l'effondrement de la structure et empêcher la propagation du sinistre de logement en logement.



→ Construction de la résidence Le Simona à Monaco (98). Architecte : Jean-Pierre Lott.

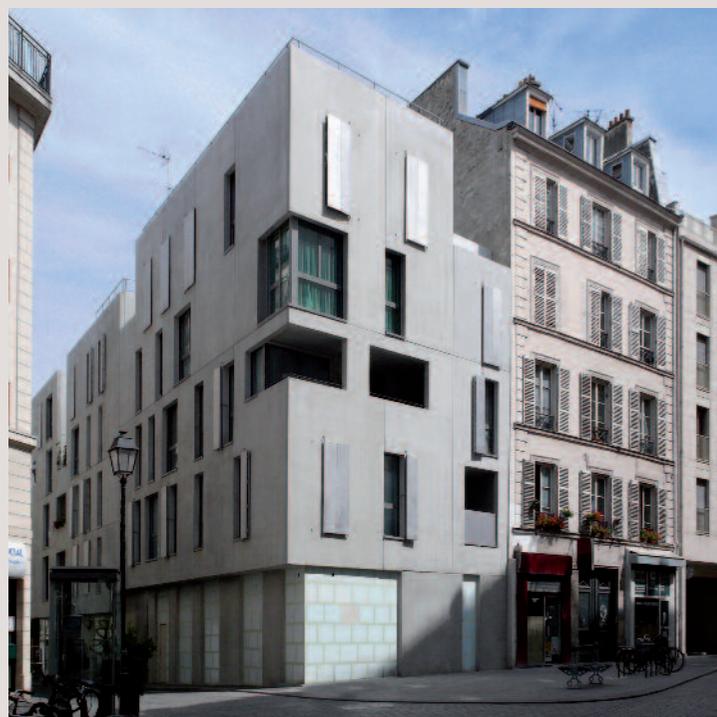
Le béton est un matériau incombustible et correctement mis en œuvre (bon enrobage des aciers), il permet de garantir la stabilité de la structure. En cas de feu dans un logement, les occupants des appartements voisins pourront alors rester sur place en prenant des précautions contre la venue éventuelle de fumées et gaz chauds dans l'attente d'être secourus par les pompiers\*\*.

# Confort thermique

Les parois en béton associées à des isolants de plus en plus performants placés à l'intérieur des logements (isolation par l'intérieur) ou sur les façades (isolation par l'extérieur) permettent couramment d'atteindre des résistances thermiques importantes compatibles avec les niveaux de performance exigée par la nouvelle réglementation RT 2012. Des rupteurs assurant à la fois résistance mécanique nécessaire et coupure thermique sont utilisés pour traiter planchers, balcons, loggias. Si l'isolation par l'intérieur peut encore s'envisager pour des bâtiments de faible hauteur (R+3), l'isolation par l'extérieur en limitant le nombre de ponts thermiques intermédiaires s'avère

plus performante pour des hauteurs supérieures. Afin de limiter au maximum l'épaisseur de l'isolant à mettre en œuvre, de nouvelles familles de béton, comportant des granulats légers améliorant très sensiblement les performances du mur béton, sont actuellement mises en œuvre.

Par sa masse volumique élevée et sa capacité à stocker et restituer des quantités de chaleur importantes le béton permet d'obtenir une inertie thermique significative. Cette propriété, associée à une bonne ventilation, est particulièrement efficace pour réguler la température à l'intérieur des logements sans faire appel à des systèmes de climatisation coûteux en énergie.



→ Immeuble de logements, porte Saint-Martin à Paris. Frédéric Schlachet Architecte.

# Confort acoustique

À l'intérieur d'un logement, le confort acoustique est un facteur essentiel de la qualité de vie.

On obtient une ambiance sonore de qualité lorsque les habitants sont protégés des bruits en provenance de l'espace extérieur et des autres pièces du bâtiment, donc en limitant la réverbération des ondes sonores.

Ce confort acoustique nécessite une attention particulière car souvent, bonne isolation thermique ne veut pas dire isolation sonore suffisante. Les murs de façade, les refends, les planchers sont des éléments importants de ce confort. Il dépend en

effet pour une grande part de leurs masses qui leur confèrent un indice d'affaiblissement acoustique plus important (loi de masse).

C'est ainsi que l'isolement acoustique d'une façade est très lié au rapport surface opaque/surface vitrée, c'est-à-dire à sa masse.

Les éléments en béton, lourds, associés à des isolants thermo-acoustiques en façade et des traitements spécifiques au sol (dalles flottantes et revêtement de sol isolant), sont des solutions polyvalentes traitant à la fois les ambiances acoustiques et thermiques des constructions. ■

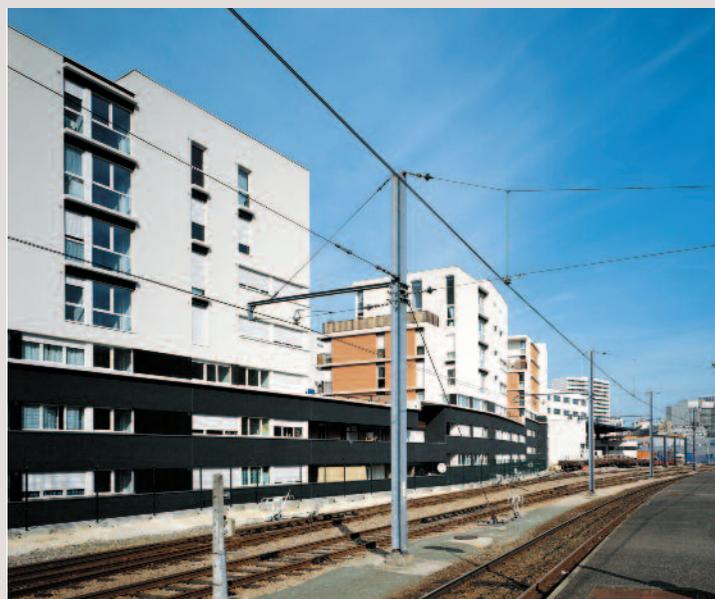


Photo : Jean-Marie Monthiers

→ 123 logements, Paris 15<sup>e</sup>. Architectes : ARC/PÔLE.

## Point de vue de l'économiste

**PIERRE MIT**, économiste et président de l'UNTEC

### Avec le béton, on sait où l'on va !

**Aujourd'hui, le béton reste le matériau dominant pour la construction de logements collectifs. Pourquoi ?**

■ Tout d'abord, c'est un matériau de structure très polyvalent, qui permet de répondre techniquement à la plupart des problèmes rencontrés.

■ D'autre part, quelle que soit la localisation du bâtiment, on est sûr de trouver le savoir-faire sur la globalité du territoire français. Bien entendu d'autres systèmes existent. Le bois, la brique, l'acier se rencontrent dans certains cas et sur certaines zones. Ils n'ont pas l'universalité du béton.

Le béton est un matériau utilisé depuis de très nombreuses décennies. Dans les années 60, c'est le matériau qui a permis de produire des logements en masse : avec des coffrages tun-

nel associés à des façades préfabriquées, il était imbattable en termes de rapidité et de coûts. Le béton a souffert de cette image de répétitivité, mais je trouve qu'il tire bien son épingle du jeu : on est sûr en utilisant ce matériau que l'on pourra répondre à toutes les réglementations avec une solution homogène (et non pas en empilant différents systèmes et matériaux) !

Ainsi qu'en thermique, en acoustique, en sismique, en jouant sur les quantités d'acier, les épaisseurs de voiles, l'incorporation de rupteurs.

**Le béton est-il toujours avantageux d'un point de vue économique ?**

Au niveau économique, on retrouve le même raisonnement : une réponse appropriée avec un

seul matériau et pas d'empilements de systèmes divers qui nécessitent une gestion des tolérances importantes, des savoir-faire très variés et des coûts multiples.

Avec le béton bien fait, c'est-à-dire avec une bonne composition, des armatures bien calculées et positionnées, correctement mis en place (bien vibré), on est sûr d'obtenir un bon résultat technique et de tenir les délais. L'aspect patrimonial est aussi important : la pérennité du béton. Pour nous économiste, le risque lié à l'évaluation du coût est minime ! On connaît bien les composants du prix de cette solution et surtout quelle que soit la localisation on peut comparer : l'analyse des différents devis est assez facile car la technique est universelle.

Les autres systèmes sont plus difficiles à analyser car ils dépendent très fortement de facteurs soit géographiques soit conjoncturels (présence du savoir-faire, bons approvisionnements, etc.). Ils sont moins universels. Avec le béton, nous avons une certaine stabilité de nos informations et des niveaux de prix.

**Concrètement autour de quel prix peut-on construire en béton ?**

Actuellement, je traite plusieurs projets de logements collectifs. R+3 et R+4, le prix du gros œuvre en béton se situe entre 350 et 400 € du m<sup>2</sup> habitable. Ce prix est très compétitif et surtout stable, ce qui est essentiel compte tenu des délais entre projets et réalisations. ■

# Performances environnementales

Dans un contexte de crise du logement, maîtrises d'ouvrage et concepteurs doivent à la fois construire vite et respecter des réglementations toujours plus exigeantes en terme environnemental. Ils ont à leur disposition des outils d'évaluation des matériaux et des constructions pour connaître le véritable impact des logements au long de leur cycle de vie.

Photo : Camborde Architectes



→ Logements collectifs Résidence Navera, Pau (64). Camborde Architectes.

**Notre pays** s'est engagé, il y a maintenant plusieurs années, à réduire considérablement ses émissions de gaz à effet de serre tout en préservant les ressources naturelles de notre planète.

Partant du constat que le bâtiment est un des plus gros émetteurs de ces gaz à effet de serre et que ces émissions sont dues majoritairement au chauffage et à la climatisation, une réglementation a vu le jour pour diminuer les consommations énergétiques des ouvrages.

## ENVIRONNEMENT, ATTENTION AUX « FAUX AMIS »

Cette réglementation thermique 2012 limite la consommation énergétique (chauffage et climatisation, éclairage, ECS, auxiliaires) à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an (valeur pondérée suivant la localisation, l'altitude, la surface et le type d'équipements du logement). Pour atteindre ce niveau de performance, il faut obligatoirement réaliser une construction très bien isolée,

étanche à l'air, équipée de systèmes de chauffage et de ventilation performants.

Cependant, une « bonne performance énergétique » n'est pas toujours synonyme d'impact environnemental limité.

Ainsi, certains matériaux « naturels » produits à des milliers de kilomètres peuvent nécessiter pour leur acheminement l'utilisation de transports consommant beaucoup d'énergie. De même, certains équipements très performants nécessitent pour leur fabrication beaucoup d'énergie et l'utilisation de ressources rares !

C'est ainsi qu'un comportement apparaissant vertueux peut en réalité s'avérer environnementalement désastreux.

Pour éviter cela, il est absolument nécessaire de raisonner globalement au niveau de la construction et de calculer l'impact environnemental total du bâtiment complet. Les études de qualité environnementale des bâtiments (QEB) évaluent les impacts des immeubles sur l'ensem-

ble de leur cycle de vie (cent ans pour le logement par exemple).

Elles tiennent compte de la construction, de l'entretien, de la vie en œuvre c'est-à-dire de l'utilisation, et de la déconstruction du bâtiment et sont rendues possibles grâce aux fiches de déclaration environnementale et Sanitaire. Les FDES précisent l'ensemble des impacts environnementaux (dix indicateurs)\* de tous les produits et équipements utilisés dans la construction. Certifiées pour la majorité, elles sont disponibles sur la base [www.inies.fr](http://www.inies.fr) du CSTB.

Les études QEB existent d'ores et déjà et vont se généraliser. Étude QEB Logement – Cimbéton – 2009 – immeuble de logement RT 2012 – R+3 consultable sur :

[www.infociments.fr](http://www.infociments.fr).

Elles démontrent qu'il n'y a pas de matériaux vertueux à 100 % et que les bâtiments en béton ne sont pas plus impactants que les autres lorsqu'on analyse l'ensemble des répercussions (étude multicritères).

Au-delà des matériaux de construction, il est donc essentiel d'engager une démarche constructive « raisonnable » : utiliser des choix constructifs validés techniquement qui respectent les fondamentaux. Pour les systèmes en béton par exemple, mettre la bonne épaisseur d'isolant, employer des rupteurs de ponts thermiques, privilégier au sol la « dalle flottante », etc. Ces études révèlent également que le facteur influençant principalement la « trace environnementale » du logement est sa zone climatique !

En effet, le besoin de chaud, de froid, d'éclairage d'un logement dépend essentiellement de son orientation et de sa zone climatique. Avoir un appar-

tement à Toulon ou à Nancy ce n'est pas la même chose en besoin de chauffage, d'éclairage, etc. D'autre part, c'est la façon dont on vit dans un logement (température de consigne affichée, ouverture des fenêtres, énergies consommées par les divers appareils électroménager et la bureautique) qui est le facteur environnemental majeur, bien plus que les matériaux utilisés dans la construction !

Ceci montre bien que le seul raisonnement correct en matière d'impact environnemental est un raisonnement global prenant en compte implantation, orientation, architecture, mode constructif, vie en œuvre, équipements... C'est la condition nécessaire si l'on veut raisonner juste et atteindre l'objectif collectif que l'on s'est fixé : réaliser des constructions confortables, économes, respectant notre environnement. ■

*Pour en savoir plus, téléchargez sur notre site :*

<http://www.infociments.fr/publications/batiment/>

**Collection technique  
Cimbéton**

**Béton et confort :**

- B40 – La thermique ;
- B41 – L'acoustique ;
- B42 – La santé ;
- B43 – La sismique.

■ B56 – Qualité environnementale des bâtiments.

**Construction Moderne  
Hors Série**

■ Logements BBC et impacts environnementaux, Oct. 2010.

**Solutions béton n° 137**

■ RT 2012 : la nouvelle bible du bâtiment.



# Musée Cocteau, le souvenir d'un poète

Vue sur ville et sur mer à Menton pour le musée Jean Cocteau inauguré le 6 novembre 2011. Après l'enceinte et les jeux d'ombres de l'École internationale de Manosque, Rudy Ricciotti cultive des parentés esthétiques à Menton avec le péristyle de ce musée qui fait écho à l'univers du poète par une table de béton blanc trapézoïdale de plain-pied face à la mer, ses volutes et ses contrastes en noir et blanc. En prise directe sur l'univers du littoral et sur la ville, ce musée est aussi une pièce urbaine dont la cinquième façade est visible des collines.

Texte : Christine Desmoulin



1



2



3

→ 1 • Le musée au cœur de trois strates minérales. 2 • La « coquille » de béton laisse passer la lumière. 3 • Douceur et rondeur des piliers sous la lumière.

« **Menton, la perle de la Côte** », l'expression figée qui vante les vertus touristiques de Menton, dernière ville de la Riviera avant l'Italie, valait sans doute encore à l'époque de Jean Cocteau (1889-1963). Séduit par le paysage de cette ville qu'il découvre dans les années 50, par son fortin du XVII<sup>e</sup> siècle ancré dans la jetée du port, son architecture éclectique et ses jardins, il se plaisait à évoquer « *l'invisible, une ambiance, un air différent, une beauté intrinsèque, un charme diffus* ». De sa rencontre avec Francis Palmero, le maire de la ville, naîtra l'idée du musée Jean Cocteau

qu'il implante lui-même dans le bastion. Il décorera aussi la salle des mariages de la mairie conçue comme un hymne à l'amour où se mêlent trois des influences qui ont marqué de façon décisive l'œuvre de Cocteau : l'Arabie, l'Europe centrale et le mythe d'Orphée. C'est d'ailleurs en réalisant les dessins de la salle des mariages que Cocteau découvre le bastion qu'il restaurera.

Une quarantaine d'années après la mort de l'artiste, Séverin Wunderman, premier collectionneur au monde des œuvres de Cocteau décide, dans les années 2000, de faire don de sa

collection riche de 1 800 pièces à la ville de Menton. Pour ce collectionneur avisé, c'est une façon de permettre aux œuvres qu'il aimait de réintégrer les collections publiques, afin de les donner à voir au plus grand nombre. C'est ainsi que l'actuelle municipalité entreprend la construction d'un nouveau musée, face à la mer, près du bastion où restent présentées les œuvres de la période méditerranéenne. En 2008, Rudy Ricciotti a remporté le concours d'architecture. L'agence Elizabeth de Portzamparc s'est chargée de la muséographie et l'agence APS de l'aménagement paysager.

*immense potentiel, le site est très contraint : un parking en premier sous-sol, une station d'épuration en second sous-sol, leurs rampes d'accès qui traversent le terrain, une nappe phréatique au niveau de la mer, un sol de remblais, une exposition soumise aux embruns maritimes, la voie routière, précise Rudy Ricciotti. Sur le plan urbain, il a vocation à engager un épaississement de la ville vers la mer, à s'inscrire comme un soubassement pour asseoir le "tableau urbain" tout en se greffant sur le tissu existant, il engendre une reconquête piétonne du quai Monléon. Il ne fallait surtout pas construire devant l'architecture remarquable du marché couvert, mais préserver cette surface de 12 000 m<sup>2</sup> à l'altitude du piéton, au niveau des trottoirs. Lui donner une fonction de parvis et de jardin, c'est à la fois introduire le futur musée Cocteau et mettre en scène le front bâti 1900.*

Visuellement de plain-pied dans la ville avec son rez-de-chaussée et son sous-sol éclairé en cour anglaise, le musée reste très bas pour éviter tout effet de masque visuel sur la mer. Il crée plutôt un effet de socle qui

### LES CONTRAINTES D'UNE PARCELLE TRAPÉZOÏDALE

Depuis les années 50, à Menton comme partout, le paysage des routes côtières a bien changé au gré des aménagements urbains et du petit train des touristes. Dans un virage de la voie littorale urbaine et bruyante, entre le marché couvert construit à l'aube du xx<sup>e</sup> siècle par l'architecte Adrien Rey et la route, le musée s'est réapproprié une parcelle trapézoïdale en pointe libérée par une station service. « *Malgré un*



→ Vue aérienne : le lézard et le triangle échevelé.



4



5

→ 4 • La cour anglaise, un accès ombragé vers le niveau bas. 5 • Taillées dans le béton, les volutes servent d'accroche aux verrières zénithales.

ambitionne de « *renouer avec l'histoire architecturale de Menton où se côtoient les grands courants stylistiques 1900* ». Cinquième façade animée par les échancrures et les volutes en béton de la dalle qui la compose, la toiture, visible de loin, est conçue comme « *un tableau allégorique au graphisme lisible de jour et de nuit* ».

## PIÈCE URBAINE

« *Ce bâtiment est à sa place comme le marché couvert est à la sienne, précise l'architecte. C'est une pièce urbaine qui aide à réparer un morceau de quartier, et un espace urbain gagné sur la mer. Le bâtiment doit se laisser deviner, découvrir. Ne doit-il pas conserver un mystère apparent ? Le mystère de sa vérité constructive, de sa statique ?* »

De fait, à l'échelle du piéton, l'épaisseur de béton lisse et blanche des colonnes du péristyle et, dans l'entre-deux, les vues de la boîte noire glissée sous la toiture accompagnent le parcours vers le parvis. Orné d'une mosaïque de galets représentant un lézard que Cocteau avait à l'origine créée pour le bastion et qui rend hommage à la belle paresse méditer-

ranéenne, ce parvis est prolongé par une place entre ville et mer. « *Descente aux enfers, traversée du miroir, monde des vivants et des morts* », autant de thèmes de l'univers de Cocteau auxquels l'architecture entend faire écho par une atmosphère propre à mettre le visiteur en condition par un jeu de clair-obscur. L'esthétique antagonique du noir et blanc répond ainsi aux œuvres graphiques, aux films et à l'automythologie contrastée du poète.

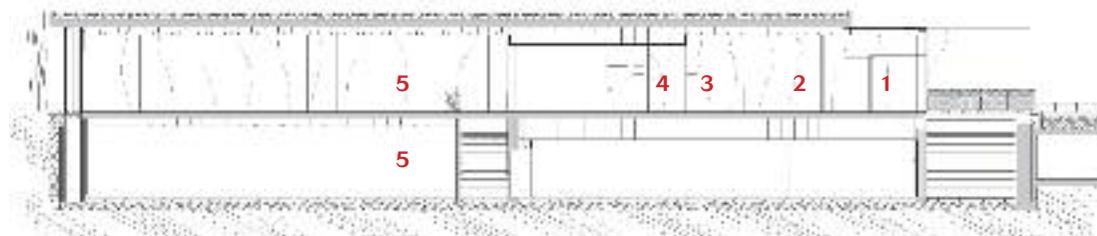
Le bâtiment se déploie sur 2 700m<sup>2</sup> dont 700 m<sup>2</sup> voués à l'exposition permanentes et 275 m<sup>2</sup> aux expositions temporaires. Le parcours muséographique passe du rez-de-chaussée au sous-sol offrant aux dessins et aux projections des ambiances contrastées. Le calme du sous-sol accueille aussi le centre de documentation, les bureaux et l'espace pédagogique

éclairés par de grandes baies vitrées donnant sur la cour anglaise et les deux escaliers monumentaux qui rejoignent le parvis.

Au rez-de-chaussée, sous la carapace de béton blanc, la boîte de verre définit l'espace. Le rythme donné par l'épaisseur arrondie des piliers en béton s'impose alors comme un dispositif efficace pour régler les interfaces entre l'intérieur et l'extérieur. Vue de l'intérieur, il apporte une atmosphère intime et cadre au fil du parcours la ville et la mer. Selon les besoins, les surfaces vitrées des salles d'exposition sont protégées par des rideaux qui laissent percevoir le squelette en béton et ses découpes.

Le parcours muséographique s'organise en sept séquences chronologiques et thématiques à travers la vie et l'œuvre de Cocteau. De la jeu-

nesse aux œuvres littéraires et aux films en passant par l'amitié avec Radiguet, le ballet *Parade* avec Picasso et Satie, le « réalisme irréel » et *Le Testament d'Orphée*, elles retracent l'univers protéiforme de Jean Cocteau. « L'Imposteur » séquence consacrée à la Première Guerre mondiale, « *Parades* » sur sa belle aventure créative de 1916 avec Diaghilev et Satie, « *Jean l'Oiseleur* » et les quatre années fastes de l'amitié avec Raymond Radiguet, « *Le Sang du poète* », période sombre qui suit la mort de Radiguet et voit naître *Les Enfants Terribles*, œuvre la plus célèbre de Cocteau. Au sous-sol, après une sixième séquence « *Mystères* », sur les œuvres réalisées après la Seconde Guerre mondiale, parmi lesquelles *La Belle et la Bête*, le dernier thème de l'exposition fait la part belle au travail de la Méditerranée et à tout



→ Coupe transversale. 1 Sas d'entrée – 2 Hall – 3 Accueil – 4 Librairie/boutique – 5 Salle d'exposition permanente.



6



7

→ 6 • Le béton au service d'un univers blanc, mais aussi des jeux d'ombres. 7 • Sensualité des lignes de découpes dans la carapace de béton blanc.

un jeu de pigments colorés. C'est aussi dans cette partie que sont réunies les photos de Lucien Clergue sur Cocteau et notamment celles qu'il a réalisées au moment du tournage du dernier long-métrage de l'artiste en 1959. La visite se poursuit au bastion, avec les dessins des *Innamorati* et les décors conçus pour la salle des mariages, ainsi que les poteries.

### STRUCTURE ET CHANTIER

Pour Rudy Ricciotti auteur d'un pamphlet sur la HQE® : « le béton est un matériau à empreinte environnementale favorable qui développe une mémoire du travail in situ non délocalisable et appelle de gros coefficients de main-d'œuvre. On est là, au vrai cœur du développement durable ». Au musée, tous les produits respectent les normes environnementales et les façades favorisent l'éclairage naturel en réduisant la consommation d'énergie. Le souci de durabilité se traduit dans la nature des matériaux choisis sur les ouvrages les plus exposés, d'où les façades en béton autoplaçant blanc brut de décoffrage. L'isolation se faisant par l'intérieur, un complexe accolé aux voiles en béton minimise

les ponts thermiques en contribuant aux performances acoustiques. Les façades vitrées sont protégées par le débord de la toiture qui limite les rayonnements directs et les parties opaques en béton agissent aussi sur l'inertie par effet de masque.

Pour ce bâtiment parasismique en milieu marin, le béton s'imposait « sans alternative ». « *L'idée d'œuvre définitive n'est pas compatible avec un bâtiment d'assemblage de composants c'est un choix structurel et culturel* », précise Ricciotti. Mise en place des coffrages, réglage, ferrailage, coulage, vibration, tout a été réalisé sur le chantier à l'aide d'un béton blanc économique.

### FLUIDITÉ SPATIALE

En infrastructure, si le niveau R-2 est complètement enterré, le premier sous-sol n'est que partiellement enfoui. Les éléments porteurs – murs, poteaux et poutres – sont en béton armé et des dalles pleines en béton forment les planchers. En superstructure, seul le rez-de-chaussé émerge du terrain naturel. Des voiles de formes aléatoires en béton blanc autoplaçant forment l'enveloppe extérieure. Également coulés en

place, poutres, poteaux et voiles de béton armé disposés dans deux directions perpendiculaires, assurent le contreventement. Ce système autorise de larges ouvertures tout en facilitant les circulations et les cloisonnements intérieurs désolidarisés de la structure porteuse. Pour optimiser l'espace dans les salles d'expositions permanentes, la dalle de toiture de très grande portée repose sur un système de poutres inversées. Ce dispositif donne à l'ensemble du bâtiment une forte inertie.

La couverture se compose d'une dalle de béton de 40 cm, d'une couche isolante de 18 cm et d'une chape de protection en béton blanc laissé brut dont l'épaisseur varie de 8 à 12 cm pour obtenir les pentes nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales. La dalle a été coulée en continu. Pour les 42 piliers de formes variables, larges d'environ 70 cm et épais de 50 cm, composant cet ensemble, des modèles en 3D, d'autres en plâtre au 1/20<sup>e</sup> et des maquettes grandeur nature ont été réalisés afin de les mettre au point à partir de neuf formes différentes. Le coulage dans des coffrages habillés de polyester et de résine donne au

béton son fini lisse sans trou de banches. Lors du coulage, des réservations à l'aide de formes en polyester haute densité découpées au laser et revêtues de résine ont dessiné les failles de la toiture. ■

Photos : Olivier Amsellem ; 4 – DR



**Maître d'ouvrage :** ville de Menton

**Maître d'œuvre :** Rudy Ricciotti ; chef de projet, Marco Arioldi

**Muséographe :** Agence Elisabeth de Portzamparc et associés

**BET structure :** Sudeco ingénierie

**Paysagiste :** Agence APS

**Entreprise gros œuvre :** Campenon Bernard

**Surface utile :** 2 700 m<sup>2</sup>

**Coût :** 11,7 M€ HT



1



4



2



3



5

→ 1 et 2 • Depuis l'esplanade, on accède sous le quai au cœur du Mémorial. 3, 4 et 5 • Le passage souterrain rappelle le contexte des cales des bateaux d'autrefois.

# Devoir de mémoire

**Lors du 150<sup>e</sup> anniversaire** de l'abolition de l'esclavage en 1998 le conseil municipal de Nantes décide d'édifier un monument commémoratif sur le quai de la Fosse, lieu symbolique de la ville qui a vu partir de nombreux navires négriers vers l'Afrique. Krzysztof Wodiczko, artiste d'origine polonaise, et Julian Bonder, architecte argentin, tous deux installés aux États-Unis, sont lauréats du concours international lancé par la ville de Nantes pour la conception du Mémorial. Ouvert au public depuis le 25 mars 2012, le Mémorial de l'abolition de l'esclavage de Nantes est conçu comme « une évocation métaphorique et émotionnelle de la lutte, principalement historique, mais toujours actuelle, pour l'abolition de l'esclavage », soulignent ses auteurs. La maîtrise d'œuvre (conception-réalisation) du projet est confiée à Arcadis et à l'agence d'architecture Rouleau. Le Mémorial participe à la reconquête des berges de la Loire.

Entre le pont Anne-de-Bretagne et la passerelle Victor-Schoelcher, s'étend sur le quai de la Fosse une vaste esplanade végétalisée de près de 7 000 m<sup>2</sup>. Ce lieu réhabilité en bord de Loire offre un parcours commémoratif. Dès les premiers pas, le visiteur remarque au sol une série de 2 000 plaques de verre réparties aléatoirement dans le sol en béton désactivé de l'esplanade. Une partie d'entre elles rappelle les 1 710 expéditions négrières parties de Nantes, en indiquant le nom du navire et sa date de départ. Les 290 autres donnent les noms de comptoirs négriers, de ports d'escales et de ports de vente fréquentés par les négriers nantais sur quatre continents. À partir de l'esplanade, le visiteur emprunte un vaste escalier en béton à ciel ouvert qui le conduit sous le quai, au cœur du Mémorial. D'un côté, il distingue la Loire entre les piliers de soutènement. De l'autre, une immense plaque de verre inclinée à

45° court sur les 90 m de longueur du passage. Elle est le support d'une sélection de textes historiques ou contemporains qui portent le message même du Mémorial. Caractérisé par le rythme de la structure en béton brut des estacades reconstruites en 1950 et le platelage en bois du sol, cet espace linéaire invite à la méditation.

## UN LIEU DE MÉDITATION

« Avec les artistes nous avons créé dans ce passage un lieu rappelant le contexte des cales et des soutes des bateaux d'autrefois transportant les esclaves, précise l'architecte Michel Rouleau. Certains murs en béton ont été réalisés avec des planchettes afin de créer un aspect de strates, qui rentre en harmonie avec les murs de pierre du quai. Les lames de verre, éléments forts du projet, sont le support de textes sur l'esclavagisme et la condamnation de ces actes qui exploitent l'humain sans aucun res-

pect. En partie centrale, nous avons réalisé le mur en béton avec une lame de verre transparente pour pouvoir être en contact avec la Loire qui grâce au soleil et au jeu du courant et des vagues renvoie au plafond un mouvement de lumière qui exprime le sens de la vie. » ■

Photos : Agence Rouleau

Maître d'ouvrage : Nantes Métropole

Artistes concepteurs : Krzysztof Wodiczko & Julian Bonder, Cambridge, USA

Maître d'œuvre (conception-réalisation) : Arcadis, Agence Rouleau

Entreprise gros œuvre : DLE

Surface : 6 800 m<sup>2</sup> dont 1 500 m<sup>2</sup> couverts

Coût : 6,9 M€ TTC



# Maison **White Snake**

Conçue par l'architecte lyonnais Pierre Minassian, cette maison unique délicatement posée à fleur d'eau vit entre terre, eau et ciel, avec son territoire et son environnement. Elle habite le paysage exceptionnel qui lui sert d'écrin. Reliée à la berge par une passerelle télescopique rétractable, la maison peut ainsi être totalement isolée sur le lac, telle une île. L'architecture et la plastique du projet sont définies par les deux dalles blanches de béton qui enserrant le volume vitré, transparent et cristallin de l'espace d'habitation. Bien que très vitrée, la construction présente des performances BBC avec une consommation globale de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an. L'architecte a imaginé ici une maison hors du commun où le rêve devient réalité.

Texte : Norbert Laurent



→ 1 et 2 • Deux lames blanches en béton, portées au-dessus de l'eau par des pilotis, encadrent le volume vitré de l'habitation. 3 • La dalle du sol affleure à la surface de l'eau.

En 2009, Pierre Minassian est contacté par un couple pour concevoir une habitation principale dans une propriété composée d'un lac et d'un vaste terrain boisé. L'architecte lyonnais a déjà signé plusieurs maisons contemporaines remarquées qui ont fait l'objet de nombreuses publications.

« L'intention initiale du couple était de réaliser une réhabilitation contemporaine des anciens bâtiments de la ferme du domaine pour s'y installer. Leur future demeure devait comprendre la chambre des maîtres de maison avec son dressing et son espace bains, une chambre d'amis avec salle de bain, un bureau pour chaque membre du couple, un coin détente et un espace séjour/repas/cuisine. Lorsque j'ai visité le site pour la première fois, j'ai été saisi par le caractère exceptionnel de ce lieu situé hors de France, qui présente un panorama unique. »

Le plan horizontal de l'eau du lac perce une clairière d'une vingtaine d'hectares dans le massif forestier du domaine fait de chênes centenaires. La surface miroitante reflète le ciel, les frondaisons de la lisière de la forêt ceinturant le lac et ouvre le champ

de vision au lointain. Les limites entre la terre, l'eau et le ciel se confondent, le spectacle de la nature se fait paysage, captivant le regard. En réponse à ce contexte, Pierre Minassian propose à ses clients de bâtir leur nouvelle maison sur le lac. Dès les premières esquisses, l'idée séduit et convainc.

### POSÉE SUR L'EAU

Délicatement posée à fleur d'eau, la maison baptisée « White Snake House » est reliée à la berge par une passerelle télescopique rétractable en métal. Elle peut ainsi être totalement isolée sur le lac, telle une île à laquelle on ne peut accéder sans y avoir été invité. Sur la rive, la passerelle prend place entre deux chênes majestueux qui sont parmi les plus vieux arbres de la propriété. Situés dans la perspective du portail d'accès au domaine, ils signalent l'entrée de l'habitation. Dans toute la séquence d'approche, la maison se laisse plus deviner qu'elle ne se donne à voir, préservant ainsi l'intimité de ses habitants, malgré sa grande transparence. « L'architecture et la plastique du projet sont définies par le béton, souligne l'architecte. La

maison est composée de deux dalles blanches de béton, l'une pour le sol et l'autre pour la toiture, portées au-dessus de l'eau par des pilotis. La dalle basse oscille et crée ainsi des différences de niveau dans l'espace

d'habitation. » L'ensemble décline une subtile et délicate composition de lignes courbes et de lignes droites. Vues du lac ou des berges, la dalle du sol affleurant à la surface de l'eau et celle de la toiture tendue comme



→ Plan du rez-de-Chaussée.



4



5



6

→ 4 • Depuis la maison comme sur une île. 5 • L'entrée et la passerelle rétractable. 6 • L'espace intérieur s'ouvre généreusement sur le lac et le paysage.

en lévitation dans l'air dessinent deux lames d'un blanc immaculé qui enserment le volume vitré, transparent et cristallin de l'espace d'habitation. L'écriture est ici minimale, géométrique et plastique, jouant à la fois du contraste et du dialogue avec la nature environnante. L'enchaînement des lignes courbes et droites des débords des deux dalles et le mouvement ondulant de celle du plancher de l'habitation sculptent l'architecture de la maison. Les vitrages toute hauteur, encastrés dans le béton des dalles hautes et basses, accompagnent ce mouvement. Certaines parois vitrées coulissent de façon à supprimer aux beaux jours la limite entre intérieur et extérieur.

### FLUIDITÉ SPATIALE

La maison comprend deux ailes, l'une perpendiculaire à la berge selon un axe nord/sud et l'autre parallèle à la rive selon un axe est/ouest. L'ensemble dessine en plan une figure atypique en équerre, dont l'angle se déforme et se courbe, sortant de la stricte orthogonalité. La forme s'ouvre vers le lac, orientant le regard depuis l'espace intérieur en direction du plan d'eau et des horizons lointains.

D'une grande fluidité, l'espace intérieur est scandé par le rythme des poteaux et voiles porteurs en béton blanc, ainsi que par les nécessaires cloisons protégeant l'intimité de certaines pièces. Une fois la passerelle franchie, une majestueuse porte en bois à pivot décentré donne sur le grand hall d'entrée laissant filer le regard vers le lointain. À droite du hall, se trouvent les chambres, tandis qu'à gauche se développent la cuisine et l'espace séjour/repas, dont le plancher est situé 70 cm en dessous du niveau général de la maison. La salle de sport et les bureaux des propriétaires occupent l'extrémité de cette aile. Devant, la piscine se confond avec l'eau du lac. La lumière, le blanc, les vues sur le lac et le paysage règnent dans l'espace intérieur. Le sol de la maison est en béton ciré blanc ponctué par un parquet en bois posé dans le séjour/repas, les bureaux et les chambres.

Afin de respecter l'environnement et l'écosystème du lac une digue a été réalisée autour de l'emplacement de la future maison et l'eau de la zone vidée pendant toute la période du chantier. Toutes les précautions ont été prises pour sauvegarder tous les

poissons. Le bâtiment est fondé sur des puits en béton qui descendent à 4 m de profondeur. Toute l'ossature de la maison est réalisée en béton gris coulé en place (B 35). Seuls les poteaux et voiles porteurs, entre les dalles de sol et de toiture, sont réalisés en béton blanc. Les débords de dalles restant visibles sont peints en blanc. La piscine est immergée dans l'eau du lac et fonctionne par débordement. Son local technique ainsi que celui de la maison se trouvent sous l'eau. Un béton hydrofuge est mis en œuvre pour tous les ouvrages immergés.

### PERFORMANCES ET CONFORT

Bien que très vitrée, la maison présente des performances BBC avec une consommation globale de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an. Une pompe à chaleur sur géothermie assure le chauffage par le sol de la maison. L'eau chaude sanitaire est chauffée par panneaux solaires. Ils sont aussi utilisés en été pour chauffer l'eau de la piscine. La ventilation de la maison est à double flux. En été, le rafraîchissement est assuré par l'intermédiaire d'un puits canadien. Les pièces

exposées est/ouest ont des clapets de ventilation dans le sol qui sont ouverts pendant la saison chaude. Une centrale de traitement d'air (CTA) met la maison en dépression et l'air rafraîchi provenant du puits canadien est introduit dans la maison par ces clapets.

Si son concepteur a bénéficié d'un contexte particulièrement favorable, il a su avec talent tirer le meilleur parti de la situation pour proposer à ses commanditaires une maison hors du commun à laquelle ils n'avaient pas songé *a priori*. ■

Photos : Érick Sallet

**Maître d'ouvrage :** privé

**Maître d'œuvre :** Aum Pierre Minassian architecte

**BET structure :** Syner

**Entreprise gros œuvre :** Duron

**Surface :** 370 m<sup>2</sup> SHON



# Redonner une échelle humaine et urbaine

La cité des 4000 à La Courneuve, un quartier emblématique des années 60, vit une transformation en profondeur. Amorcée dans les années 90, elle se poursuit aujourd'hui. L'enjeu principal de cette restructuration vise à donner une échelle plus « humaine » à ce quartier composé à l'origine de grandes barres. L'opération « les Jardins de Presov », conçue par l'agence Naud et Poux, fait partie de ce projet de renouvellement urbain géré par l'ANRU. Il est une pierre de plus dans la reconstruction d'un environnement accueillant et confortable. Texte : Béatrice Houzelle



1



2

→ 1 • Les parois en béton texturé mettent en relief le jeu de façades. 2 • En front de parcelle, les plots présentent un porte-à-faux en forme de proue.

**La plupart** des barres ont été démolies. Seule reste à ce jour la barre du mail de Fontenay, témoin de ce qu'était le quartier. Aujourd'hui, la cité poursuit son évolution. Mieux desservie, pourvue d'espaces verts et de constructions à faible hauteur, elle offre à ses habitants une image urbaine très différente. La barre Presov n'a pas échappé à la démolition mais elle a donné son nom au nouvel ensemble de logements conçu par l'agence Naud et Poux. Dans un contexte aussi délicat, trouver la bonne échelle et offrir une nouvelle typologie de logements s'imposaient comme une évidence. Les archi-

tectes ont tenté de proposer des solutions respectant un cahier des charges assez strict, tout en s'adaptant aux nouveaux usages et aux modes de vie actuels. Le plan urbain défini par Bernard Paurd, chargé de l'étude urbaine de la ZAC, imposait que l'emprise de l'ancienne barre ne soit pas construite, mais conservée comme un espace préservé, un lieu de mémoire.

### QUALITÉ DE VIE

De cette contrainte forte est née une promenade autour de laquelle ont été implantés les 134 logements de l'opération.

Malgré une surface disponible assez restreinte pour installer les bâtiments, le projet est fondé sur le fractionnement des volumétries. Éviter l'aspect « barre » tout en offrant au passant un effet d'ensemble, tel était l'objectif recherché. Pour y arriver, l'opération combine des bâtiments collectifs de moyenne hauteur, des plots en R+4 et R+5 formant un front bâti le long des voies les plus larges, à une série de petits semi-collectifs en R+3, organisés comme une suite de maisons comprenant des logements en duplex. Dans tous les cas, les différents appartements bénéficient d'espaces généreux. Pour obtenir les surfaces habitables les plus grandes possibles, les concepteurs ont mis sur deux points. Dans un premier temps, en créant dans les bâtiments « plots » un porte-à-faux au second étage, ils pouvaient augmenter les surfaces de plancher tout en respectant l'emprise au sol et les alignements. Dans un deuxième temps, en optimisant et minimisant les circulations pour obtenir un système de distribution rationnel, ils exploitaient au mieux l'espace à disposition pour offrir aux locataires des pièces de vie spacieuses. Mais ce qui caractérise

le plus cette opération concerne la recherche du confort de l'occupant, associée à une maîtrise des coûts. Les dispositifs mis en place sont simples mais efficaces. Chaque appartement dispose, *a minima*, d'un balcon ou d'une terrasse privative, mais surtout de plusieurs orientations et ce quelle que soit sa surface. Outre une belle abondance de lumière naturelle, c'est la générosité des vues proposées qui crée la sensation d'un habitat ouvert sur l'extérieur et notamment sur la promenade créée en cœur d'îlot. Elle offre un bel espace de calme aux logements. Par un jeu de percées et de transparence, cet espace végétalisé, plus intime, profite malgré tout au reste du quartier qui l'aperçoit derrière une série de grilles, lesquelles devraient, à terme, être ouvertes à tous pour rendre cette promenade semi-publique.

### JEU DE FAÇADES

Ce travail sur la confrontation entre espace public et sphère intime, sur l'échelle et le fractionnement des volumétries est appuyé par le traitement des façades. Entièrement réalisé en béton, cet ensemble de loge-



→ Plan masse.



→ 3 • En cœur d'îlot, une promenade plantée matérialise l'emprise de la barre détruite. 4 • En arrière-plan, la barre Fontenay témoigne de ce qu'était le quartier avant sa reconstruction.

ments en présente deux types, utilisés pour soutenir le caractère des différents volumes et contraster l'un avec l'autre. Deux principes, deux effets se juxtaposent. Une série de voiles de béton, coulés en place et protégés par un enduit blanc, joue l'alternance avec une peau de béton brut, préfabriquée, matricée, colorée dans la masse. La teinte choisie, assez douce, un beige grisé virant sur le rose, vient en écho des bâtiments en briques de la caserne voisine. Ces deux matières qui jouent l'alternance servent à accentuer l'effet des redents ou à marquer les soubassements des façades monolithes des plots, mais ce n'est pas tout... Leur utilisation répond également à une recherche de rationalité. Les murs en béton matricé sont isolés par l'intérieur. Ils offrent leur surface résistante et protégée par un vernis antigraffiti aux parois bordant les espaces publics alors que les parties coulées en place et isolées par l'extérieur sont réservées aux surfaces de façade situées en hauteur ou donnant sur les terrasses privées.

Toujours pour une question de maîtrise des coûts, la matrice à reliefs choisie pour créer les panneaux pré-

fabriqués est standard. Une astuce a pourtant permis de minimiser les salissures à terme. Plutôt que de poser les rainures de la matrice à l'horizontale, comme le suggérait le catalogue du préfabricant, elles ont été orientées à la verticale afin de permettre un meilleur écoulement de l'eau de pluie.

### PRINCIPES STRUCTURELS

Simplification et rationalisation sont également les maîtres mots si l'on analyse les principes constructifs mis en place. Cela commence par le choix de trames classiques qui respectent les portées habituelles, de 5,45 à 5,75 m entre axe, utilisées pour concevoir des immeubles de logement, et en minimiser le coût. Ensuite, pour profiter pleinement de toutes les qualités du béton, en particulier son inertie thermique et son pouvoir d'affaiblissement acoustique, ce sont les façades et les murs de refend entre logements qui sont porteurs, quasi sans exception. Cette solution vaut pour les petits bâtiments semi-collectifs en R+3, qu'ils s'agissent des panneaux préfabriqués en béton matricé ou des murs en béton classique coulés en place.

Pour les plots en R+4 et R+5, il a fallu intégrer dans le système constructif une contrainte qui a légèrement modifié ce principe à partir du R+2. Les bâtiments comprennent en effet un porte-à-faux de 2 m en façade sur rue et en cœur d'îlot. Seuls les

façades latérales et les refends sont porteurs et forment une structure en drapeau dont la reprise de charges est assurée en plancher haut R+1 par une série de poutres.

Les plots de l'îlot sud présentent une particularité supplémentaire deman-

### Prise de conscience environnementale

Ce projet, inscrit dans une démarche de développement durable, va plus loin que le seul souci du respect de l'environnement, il a une influence directe sur la qualité de vie des locataires. Obtenir le label THPE, cela voulait dire respecter les températures de confort de référence définies par la réglementation, et notamment pour le confort d'été, à savoir vérifier par une simulation thermique dynamique que le seuil de 28 °C ne soit dépassé que quelques heures sur l'ensemble de l'année. Cela, bien sûr, sans avoir recours à la climatisation. Livrer un bâtiment performant, c'est déjà beaucoup, donner les outils aux locataires pour qu'ils puissent profiter au mieux de leur logement tout en respectant l'environnement, c'est encore mieux. Chaque occupant reçoit à son arrivée un guide très complet des gestes verts, rédigé par le bureau d'études spécialisé SE&ME. Il donne un certain nombre de préconisations à l'attention des locataires pour une meilleure qualité environnementale de l'habitat. Comment réguler le chauffage de son logement et connaître les températures idéales recommandées ? Que faut-il faire pour entretenir le système de ventilation ? Comment préserver le confort d'été ? Quels sont les bons réflexes pour réduire sa consommation en électricité et en eau ? Voilà en résumé les thèmes abordés par ce livret.



5



6

→ 5 • Alternance entre aplat blanc et béton brut matricié. 6 • La teinte du béton matricié génère des surfaces empreintes de douceur et d'élégance.

dée par le Plan local d'urbanisme (PLU). Les façades de soubassement sur rue sont démontables, exceptées celles des halls d'accès et des locaux communs. Le but consiste bien sûr à permettre au besoin le changement de destination de certains locaux. Aujourd'hui faisant fonction de logements, ils peuvent à terme être transformés en commerces. Ces parties de façade en béton matricié, en apparence porteuses, peuvent être démontées sans nuire à la stabilité de l'ensemble grâce à la mise en place de poteaux et de poutres discrètement dissimulés derrière les panneaux préfabriqués par l'isolation intérieure. Ils reprennent les charges des porte-à-faux.

### PRISE EN COMPTE ENVIRONNEMENTALE

Outre sa participation à la rénovation urbaine du quartier et à la requalification de son habitat, cette opération de logements avait comme autre objectif d'obtenir le label THPE 2005, selon les souhaits du maître d'ouvrage. Pour cela, les consommations conventionnelles d'énergie devaient être inférieures de 20 % aux consommations énergétiques de référence

réglementaire, à savoir la RT 2005. L'opération a également obtenue une certification H&E « Profil A ». Pour atteindre cet objectif et inscrire le projet dans une démarche de développement durable, les architectes ont travaillé avec un bureau d'études spécialisé.

### LE SOUCI DU DÉTAIL

Les sept thèmes définis par la certification H&E ont fait l'objet de recherches et d'attentions particulières. Le chantier se devait d'être propre, son impact environnemental géré et parfaitement maîtrisé. Le choix des matériaux mis en œuvre a privilégié les matériaux renouvelables et ceux ne dégageant pas de COV. Une attention particulière a été portée au confort acoustique, à la fois par le soin apporté aux performances des parois séparatives et par le placement intelligent des locaux générant des nuisances sonores. La multiplication des orientations pour chaque appartement ainsi que les dimensionnements précis des ouvertures avaient pour but de procurer une belle qualité de lumière naturelle et de diminuer d'autant les besoins en électricité, mais aussi de profiter

au mieux des apports solaires sans trop interrompre l'enveloppe isolante des bâtiments.

Pour obtenir le label THPE 2005, l'isolation se devait d'être performante. Le système choisi s'adapte au principe constructif. Il est donc mixte. Les parois coulées en place ont été isolées par l'extérieur, alors que les panneaux matricés et préfabriqués arrivant bruts sur le chantier sont isolés par l'intérieur – une solution efficace pour prévenir les éventuels risques de dégradation sur les parties accessibles et pour conserver apparent l'aspect de surface du béton matricié. L'isolation par l'intérieur inclut les dispositifs de rupture des différents ponts thermiques nécessaires à la création d'une enveloppe isolante la plus continue possible. Pour la jonction entre isolation intérieure et extérieure, le pont thermique qui en résulte est traité par recouvrement des isolants – un modèle et une mise en œuvre soignée qui permettent d'obtenir une belle performance énergétique renforcée par le mode de chauffage. Collectif, il provient exclusivement du réseau de chaleur urbain utilisant la géothermie, grâce au choix des émet-

teurs installés dans les appartements, des radiateurs à eau chaude dimensionnés sur un régime de température de 70-50 °C et équipés de robinets thermostatiques. Au final, la somme de toutes ces attentions aboutit à la création d'un ensemble de logements accueillants et confortables... ■

Photos : Luc Boegly



**Maître d'ouvrage :** Office public de l'Habitat Seine-Saint-Denis

**Maître d'œuvre :** Elizabeth Naud et Luc Poux, architectes ; chef de projet et chantier, Annabelle Munsch

**BET :** Berim

**BET HQE® :** SE&ME

**Entreprise générale :** Brezillon

**Préfabricant :** Jousselin

**Surface :** 12 570 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 16 M€ HT



1



2



3



4



5

→ 1 • Vue sur le bâtiment de régulation. 2 et 3 • La halle multimodale au centre du parvis. 4 et 5 • Déclinaison des panneaux en BFUHP en couverture et en façade.

# Dentelle de béton

**L'aménagement** du pôle intermodal de la gare Saint-Jean, conçu par l'agence d'architecture Brochet / Lajus / Pueyo, a pour objectif d'unifier le traitement des abords de la gare et de donner une identité forte à cet espace urbain qui est le premier lieu découvert par les voyageurs arrivant en train à Bordeaux. Dans un esprit minimaliste, prolongeant la logique de l'aménagement du tramway, les architectes proposent un principe de disparition au bénéfice d'un parvis unifiant de nature « chaude ». Le sol de ce parvis est dessiné

comme un « grand tapis de granit coloré » dans un camaïeu de onze couleurs, sur lequel s'installent les entités fonctionnelles du programme telles que la halle multimodale ou le bâtiment de régulation.

## UNITÉ ET VARIATION

L'emploi de panneaux préfabriqués en béton fibré à ultra hautes performances (BFUHP) gris clair donne à ces constructions une unité de matériau et de couleur. Ainsi, la couverture de la halle multimodale se compose de 48 panneaux de 1,60 m x 4,60 m

pour une épaisseur de 9,5 cm, dans lesquels sont incorporés des pavés de verre de différentes formes. Posée sur des poteaux de formes arborescentes, elle se lit comme une grande plaque perforée, qui forme une ombrelle au centre du parvis et protège les usagers du tramway et des bus.

À l'extrémité sud du parvis, le bâtiment de régulation cadre l'espace public et cache les zones fonctionnelles de manœuvres des bus. Pour ses façades nord et sud, là aussi des panneaux préfabriqués en BFUHP composent un parement-claustra de dentelle reprenant les motifs de la couverture de la halle. Le mobilier urbain ainsi que les garde-corps des trémies de parking sont traités dans une unité de matière en béton fibré. Les mâts d'éclairage se dressent comme douze « sculptures » de 19 et 20 m de haut et ponctuent l'espace dans un alignement magistral qui dialogue avec la façade de la gare. ■

Photos : Hervé Abbadie



→ Vue aérienne du parvis.

**Maître d'ouvrage :**  
communauté urbaine  
de Bordeaux

**Maître d'œuvre :**  
Agence d'architecture Brochet-  
Lajus-Pueyo, mandataire ;  
l'Observatoire 1, concepteur  
lumière ; Sabine Haristoy,  
paysagiste ; CETAB, bureau  
d'étude ; chefs de projet,  
Stéphanie Le Coq et  
Nicolas Aygaleng

**BET structure :** CETAB

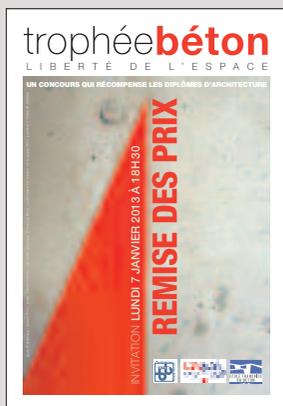
**Entreprise Lot Clos couvert :**  
Eiffage construction –  
DL Ocean-Coveris – Eiffage TP

**Préfabricant BFUHP (béton à  
ultra haute performance) :**  
Eiffage TP

**Surface totale du parvis :**  
26 000 m<sup>2</sup> SCHON

**Surface totale du bâtiment :**  
620 m<sup>2</sup> surface utile

**Coût : 7,7 M€ HT**



## TROPHÉE BÉTON, LIBERTÉ DE L'ESPACE

Les associations Bétocib, Cimbéton et la fondation EFB ont l'honneur de vous inviter à la **soirée de remise des prix du Trophée Béton**, un nouveau concours qui récompense les meilleurs diplômés des écoles d'architecture.

La cérémonie de remise des prix aura lieu le **7 janvier 2013, à 18 h 30 et sera suivie d'un cocktail.**

À la Maison de l'architecture en Île-de-France :  
148, rue du Faubourg Saint-Martin – Paris 10<sup>e</sup> (métro Gare de l'Est)

Entrée dans la limite des places disponibles.

Réservation : [info@trophee-beton.com](mailto:info@trophee-beton.com)

Information : [www.trophee-beton.com](http://www.trophee-beton.com)

### JURY

Sous la présidence de **Franck Hammoutène**, architecte, président de Bétocib

**Jérôme Poulain**, Chef du bureau des enseignements, Service de l'architecture, Direction générale des patrimoines, Ministère de la Culture et de la Communication.

**Michel Perrot**, Président de la Maison de l'architecture en Île-de-France.

**Gilles Davoine**, rédacteur en chef AMC

**Pierre Bonnet**, architecte

**Franck Boutté**, architecte-ingénieur

**Bernard Desmoulin**, architecte

**Nathalie Franck**, architecte

**Christelle Gress**, ingénieur

**Olivier Herbemont**, architecte, maître d'ouvrage

**Jean-Marc Weil**, architecte-ingénieur

Les dix projets nominés seront exposés à la Maison de l'architecture jusqu'au 14 janvier 2013.

Les résultats du concours feront l'objet d'un tiré à part de la revue AMC distribué à 16 000 exemplaires.

Parution février 2013. ■

## LANCEMENT DE LA DEUXIÈME SESSION DU TROPHÉE ET NOUVEAU CYCLE DE CONFÉRENCES

À l'occasion du lancement de la deuxième session du « Trophée béton, liberté de l'espace », Simon Texier, Professeur d'histoire de l'art contemporain à l'université de Picardie Jules Verne (Amiens), présentera une conférence intitulée « Panorama de l'architecture contemporaine, prouesses et folies du béton », le **26 février 2013, 18 h 30** à la Maison de l'architecture en Île-de-France.

Trois autres conférences seront présentées dans le cours de l'année : « Dialogue architectes – entreprises et mise en œuvre innovante » / « Le béton des artistes » / « Dialogue architectes maîtrises d'ouvrage autour d'un écoquartier ». ■

Les inscriptions pour la deuxième session du concours seront ouvertes à partir du 26 février 2013 sur le site : [www.trophee-beton.com](http://www.trophee-beton.com)

## Publications



### Conception architecturale et sécurité incendie Guide à l'usage des jeunes architectes

Ce guide est destiné aux étudiants, architectes ou concepteurs souhaitant appréhender les principales orientations du règle-

ment de sécurité incendie applicable en France. Il n'est en aucun cas exhaustif et ne saurait se substituer à un résumé de la réglementation, mais doit être considéré comme un rappel des dispositions les plus importantes ayant un impact direct sur la conception architecturale du projet.

Référence B58. ■



### La plate-forme dédiée aux solutions constructives en béton met à disposition des internautes le guide :

#### « Atout béton, pour répondre aux enjeux de la RT 2012 »

Des fiches techniques sur les solutions de murs en béton pour la maison individuelle BBC.

Y sont présentées les performances thermiques des complexes bloc + isolant, ainsi que les avantages de chaque solution. ■

À télécharger sur :

[www.lebeton-naturellement.com](http://www.lebeton-naturellement.com)

et [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

## NOMINATIONS



Le 8 octobre 2012, Monsieur **Éric Chaussade**, ingénieur diplômé de l'ESTP et d'un master à l'IAE Sorbonne, a été nommé Directeur général de Cimbéton. Il prend ainsi le relais de Madame Anne Bernard-Gély, avec pour objectif de valoriser les solutions innovantes de l'industrie du béton et de mettre l'accent sur la formation des professionnels et des étudiants. ■



Madame Anne Bernard-Gély, diplômée de l'École Polytechnique, ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts, est nommée Directeur général de l'ATILH (Association Technique de l'Industrie des Liants Hydrauliques), tout en conservant ses fonctions de déléguée générale du Syndicat Français de l'Industrie Cimentière. ■

## COLLOQUE

### « La ville durable, enjeux, état de l'art et prospective en bâtiment, génie civil et infrastructures de mobilité »

Organisé par Cimbéton, la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB), le Syndicat du Béton Prêt à l'Emploi et l'École d'ingénieurs CESI de Nanterre, ce colloque sera une occasion unique d'échanges entre les acteurs professionnels et le monde de la formation dans ce domaine. ■

Ce colloque se tiendra le **28 mars 2013** au CESI, 93, boulevard de la Seine – 92006 Nanterre

Découvrez le programme complet :

[http://fenetresurcour.eu/CIMBETON/FICHE\\_COLLOQUE\\_BETON\\_ET\\_VILLE\\_DURABLE.pdf](http://fenetresurcour.eu/CIMBETON/FICHE_COLLOQUE_BETON_ET_VILLE_DURABLE.pdf).

Pour plus de renseignements contactez : Anne Bouchard, tél. : 01 55 23 01 00

Inscriptions : [a.bouchard@cimbeton.net](mailto:a.bouchard@cimbeton.net)

## AUTRES MANIFESTATIONS

Cimbéton organisera en 2013 en partenariat avec l'UNESI, la FIB-ACOB, le SNBPE, le SYNTEC et le SYNAD deux manifestations en région sur les thèmes suivants :

■ les constructions en béton et leur résistance à l'incendie ;

■ offre béton pour les sols intérieurs, dallages industriels, logistique, bétons décoratifs.

Pour plus d'information contactez **Serge Horvath**, responsable risques et sécurité Cimbéton, tél. : 01 55 23 01 00 ■



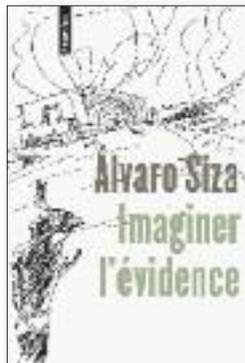
### L'ARCHITECTURE AU FUTUR DEPUIS 1889

Jean-Louis Cohen

Jean-Louis Cohen propose ici une histoire de la période qui, commençant avec l'Exposition universelle de 1889 à Paris et couvrant tout le  $xx^e$  siècle, donne les clés nécessaires à la compréhension des tendances de l'architecture du  $xxi^e$  siècle naissant. Loin de se limiter à une simple lecture linéaire des évolutions intervenues, l'auteur analyse non seulement les dispositifs de la modernisation, mais aussi les tendances inverses, celles de la continuité. Ce livre de référence examine dans une perspective internationale l'œuvre des figures les plus reconnues, mais aussi celles d'architectes jusqu'alors considérés comme moins importants. Il inscrit l'évolution radicale de l'architecture et de l'urbanisme de cette période dans le contexte plus large de l'art, de la technologie et de la théorie critique. *L'Architecture au futur depuis*

1889 présente de façon claire et précise l'histoire récente de l'environnement construit dans lequel nous vivons aujourd'hui. ■

Éditions Phaidon



### IMAGINER L'ÉVIDENCE

Álvaro Siza

Dans ce livre plaidoyer, pour Álvaro Siza, imaginer ne consiste pas à « inventer » des éléments extraordinaires mais principalement à s'imprégner et à organiser différemment ce que le passé, les lieux ou les autres cultures nous livrent d'idées, de processus, de formes... L'architecte doit pouvoir être qualifié d'humaniste au sens où il cherche à servir avant tout les hommes auxquels ses bâtiments sont destinés. Il ne doit pas chercher *a priori* la prouesse technique ou plastique ce qui pourtant semble constituer la caractérisation d'une architecture contemporaine mondialisée. ■

Éditions Parenthèses



### LA TOUR MÉTROPOLITAINE Une recherche pédagogique de Michel Kagan

Sous la direction de Nathalie Régnier-Kagan

À l'heure où la densification de la ville est à l'ordre du jour, la tour métropolitaine devient un thème fondateur de la ville européenne. À l'expressionnisme individuel de l'objet isolé, Michel Kagan oppose l'idée d'une « architecture de relation » fondée sur la prise en compte du contexte. La tour métropolitaine est un thème pédagogique développé par Michel Kagan, architecte et professeur, pendant dix années d'enseignement du projet à l'École d'architecture de Paris-Belleville. Les textes réunis ici composent un tableau nuancé pour éclairer étudiants, architectes et critiques sur la question de l'architecture verticale. ■

Éditions Recherches

## Exposition

© Agence Andrault et Parat, Fanny Braunschwig



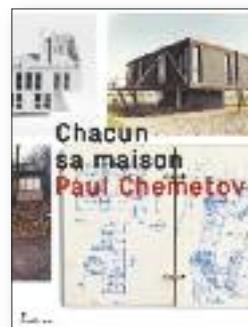
→ Basilique de la Madonna delle Lacrime.  
Syracuse, Sicile 1957-1994.

### PIERRE PARAT L'architecture à grands traits

Cette exposition, consacrée à l'architecte Pierre Parat, présente une sélection de dessins, croquis et esquisses de ses projets d'architectures, où ne cesse de s'inscrire sa démarche artistique, par laquelle la pensée et la pratique de l'architecture se déterminent en premier lieu par le dessin. Artiste sans équivalent dans son rapport à l'art et à l'architecture, Pierre Parat est aussi cinéaste, peintre et sculpteur. Auteur, au sein de l'agence Andrault-Parat, d'une œuvre bâtie considérable, Parat s'est attaché à ranimer le difficile mariage entre art et industrie avec un objectif : faire de tout projet le support de l'innovation architecturale, qu'il s'agisse de logements collectifs, d'immeubles de bureaux ou d'équipements. ■

Exposition du **24 octobre 2012 au 7 janvier 2013** - Cité de l'architecture & du patrimoine  
Palais de Chaillot – 1, place du Trocadéro – Paris 16<sup>e</sup> (métro Trocadéro)

Ouverture tous les jours de 11 h à 19 h – nocturne le jeudi jusqu'à 21 h – fermeture le mardi.



### CHACUN SA MAISON Paul Chemetov

Cet ouvrage réunit et présente les projets de maisons et ateliers conçus par Paul Chemetov, entre 1962 et 2011. Au fil des projets, il fait apparaître que l'architecture moderne fut d'abord expérimentée dans des maisons, dont certaines sont devenues iconiques. Il met en lumière la façon dont chaque maison est avant tout pour lui une histoire racontée, mais aussi, selon ses propres termes, « un terrain », « la réalisation de lambeaux de phrases de rêves », un atelier, le laboratoire d'une approche de l'architecture. ■

Éditions Skira Flammarion

En 4<sup>e</sup> de couverture : Immeuble de logements à La Rochelle. Architecte : Christian Menu. • Photo : Philippe Ruault →

