

CONSTRUCTION

MODERNE

N° 135 DÉCEMBRE 2010

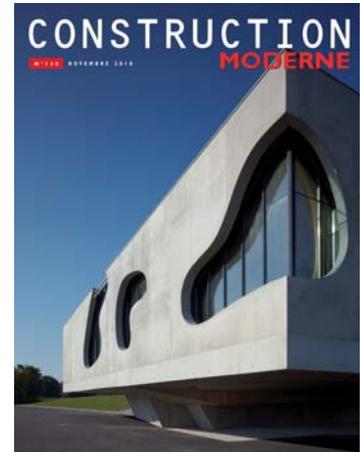


éditorial

Offrir une certaine qualité de vie ne va pas sans prise en compte, avant tout, du confort d'usage des lieux de vie et des enjeux environnementaux que cela suppose. Les réalisations que nous vous présentons dans ce numéro apportent des réponses réjouissantes à ces préoccupations d'aujourd'hui et de demain. Que ce soient un lycée préservant les élèves d'un environnement sonore agressif, un hôpital pensé avec humanité ou une salle de musique festive, tous ces projets ont été conçus au plus près des usagers et dans un souci constant de pérennité pour le bien-être des générations futures. A plusieurs titres, le béton apporte des solutions pertinentes, économiques et durables, y compris lorsqu'il s'agit de réhabilitation. Préserver, réhabiliter et entretenir le patrimoine bâti est en effet aujourd'hui un enjeu essentiel dans la préservation des ressources naturelles et de l'environnement.

Directeur de la rédaction de *Construction Moderne* pendant plusieurs années, j'ai été fier de vous présenter tant de projets emblématiques en béton et maintenant, quittant mes fonctions, je souhaite à toute l'équipe rédactionnelle de continuer à publier des réalisations ambitieuses et de qualité que j'aurai plaisir à découvrir, en tant que lecteur, en feuilletant cette belle revue.

FRANÇOIS L'HUILLIER
Directeur de la rédaction



>> Couverture
Équipement socioculturel
de Maizières-lès-Metz (57)
par Dominique Coulon et associés.
Photo : Eugeni Pons.

CIM béton
CENTRE D'INFORMATION SUR
LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

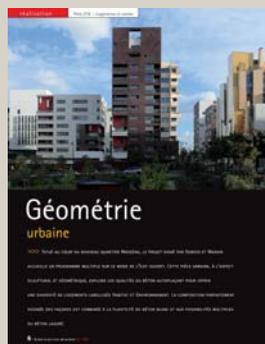
7, place de La Défense • 92974 Paris-La-Défense Cedex
Tél. : 01 55 23 01 00 • Fax : 01 55 23 01 10
• E-mail : centrinfo@cimbeton.net •
• internet : www.infociments.fr •

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

Sommaire n° 135



>> **PAGE 01** > Maizières-lès-Metz
Équipement socioculturel
Architecte : Dominique Coulon et associés



>> **PAGE 06** > Paris
Logements et crèche
Architectes : Hervé Dubois et Christophe Massin



>> **PAGE 10** > Le Kremlin Bicêtre
Centre périnatal
Architecte : Emmanuelle Colboc



>> **PAGE 14** > Nanterre
Bâtiment industriel
Architectes : Bernard Valero & Frédéric Gadan



>> **PAGE 15** > Béton et réhabilitation



>> **PAGE 23** > Charenton-le-Pont
Lycée
Architecte : Epicuria architectes



>> **PAGE 28** > Cherbourg
Hall technologique
Architecte : Enia architectes



>> **PAGE 31** > Isère - Maisons
Architectes : Dominique Chapuis
et Christine Royer



>> **PAGE 35** > Laval
Centre technologique
Architecte : Bodreau Architecture



Culturel et social

>>> CONÇU PAR DOMINIQUE COULON, LE NOUVEL ÉQUIPEMENT SOCIOCULTUREL DE MAIZIÈRES-LÈS-METZ, BAPTISÉ LE TRAM, SE PRÉSENTE SOUS LA FORME D'UN PARALLÉLÉPIPÈDE RECTANGLE DE BÉTON BRUT QUI SEMBLE SURGIR DU TALUS ET DONT LA PROUE RESTE EN LÉVITATION SUR L'ESPACE PUBLIC. LA FORCE PLASTIQUE DE L'ÉDIFICE, AINSI INSTALLÉ DANS LE TERRITOIRE, CONFÈRE AU TRAM UNE DIMENSION EMBLÉMATIQUE QUI MARQUE L'ENTRÉE DE LA VILLE. CETTE RÉALISATION A ÉTÉ RÉCEMMENT DISTINGUÉE PAR L'INTERNATIONAL ARCHITECTURE AWARD 2010 DÉCERNÉ PAR LE CHICAGO ATHANEUM (MUSÉE D'ARCHITECTURE ET DE DESIGN).



1

Ancienne cité sidérurgique, la ville de Maizières-lès-Metz se situe sur la rive gauche de la Moselle, à 12 km de Metz. Les quatre hauts-fourneaux implantés sur son territoire produisaient jusqu'à 900 tonnes de fonte par jour avant 1940. Presque entièrement détruite par des bombardements lors de la Seconde Guerre mondiale, la ville ne garde plus de traces de ce passé et s'est forgée une nouvelle identité. Dans le cadre de la politique de développement culturel, mise en place par la municipalité, la ville de Maizières-lès-Metz a inauguré, en septembre 2009, un nouvel équipement socioculturel, le Tram. L'édifice est implanté dans le quartier de Val Madera, où se concentrent les opérations récentes d'extension de la ville. Le nom choisi pour l'équipement tisse symboliquement un lien entre le passé et le présent. Il fait référence au tramway de la ligne Hagondange - Maizières-lès-Metz qui traversait les lieux. De 1913 à 1964, elle a rythmé la vie des Maiziérois en permettant aux ouvriers de se rendre à leurs usines et aux familles d'aller à Hagondange. Le paysage urbain diffus, sans caractéristique particulière, mêle ici lotissements pavillonnaires et petits collectifs. À l'angle

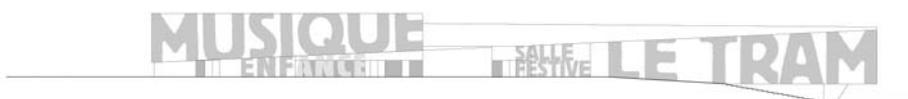
Nord-Ouest d'un carrefour giratoire, le projet est implanté entre l'autoroute, un supermarché et un lotissement récent de facture traditionnelle.

Le programme regroupe dans une même entité trois ensembles différents. Le premier est constitué par le conservatoire

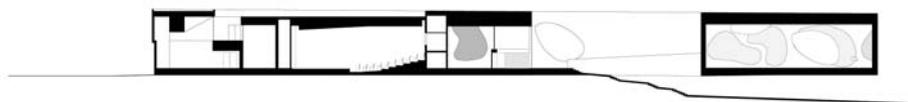
de musique et son auditorium de 120 places. Le deuxième ensemble regroupe un espace périscolaire et un accueil pour les jeunes du quartier. L'espace périscolaire comprend une salle de restauration, où les enfants de l'école maternelle toute proche

viennent déjeuner. En dehors des heures de classe, le service périscolaire assure la garde des enfants qui attendent leurs parents. L'accueil jeunesse propose aux adolescents des salles d'activité et un auditorium en plein air. Enfin, la troisième composante du programme est la salle

>>> *Façade sud.*



>>> *Coupe longitudinale.*



>>> *Plan du rez-de-chaussée.*



- 1 - Auditorium**
- 2 - Entrée principale**
- 3 - Salle festive**
- 4 - Hall conservatoire**
- 5 - Rue intérieure - Hall**



2



3

>>> **1** Le parvis se glisse sous le porte-à-faux de 16 mètres. **2** L'escalier monumental conduit le public vers le hall principal. **3** Sur la façade sud, des mots peints sur le parement brut affichent le nom et la vocation de l'édifice.

festive d'une capacité de 647 places. Elle est destinée à recevoir les grandes manifestations municipales, des concerts, des spectacles, des banquets, etc.

Un monolithe de béton en lévitation

"Le conservatoire de musique est un monolithe de 100 mètres de long et 40 mètres de large. Il est positionné perpendiculairement à la voie principale et offre un porte-à-faux de 16 mètres sur l'espace public. Un large parvis se glisse sous le bâtiment. Le public emprunte l'escalier monumental qui le conduit vers la cour intérieure et le hall principal. L'enveloppe révèle peu le programme qu'elle contient, seules les grandes baies laissent entrevoir la salle festive. On pourra apercevoir les danseurs dans leurs déplacements éphémères. Ce bâtiment n'est pas conçu comme un simple monolithe extrudé. Son enveloppe s'enroule progressivement et finit par absorber les deux niveaux consacrés au conservatoire de musique. Cet enroulement dynamise la silhouette et les lignes de fuite des

volumes semblent étrangement perturbées...", précise l'architecte à propos de la conception générale du bâtiment. L'édifice conçu par Dominique Coulon se présente sous la forme d'un parallépipède rectangle de béton brut qui semble surgir du talus et dont la proue reste en lévitation sur l'espace public. Nul ne saurait dire a priori ce que ce volume énigmatique abrite. Ses deux grandes façades sont orientées au Nord et au Sud. En partie haute du talus, un vaste parking s'étend devant la façade Sud. Elle est percée de quelques ouvertures minimales. On trouve les entrées directes depuis le parking du conservatoire, de l'espace périscolaire et de la salle festive. Des lettres géantes peintes sur le parement brut écrivent les mots "musique", "enfance", "salle festive" pour qualifier chacune des entrées, tandis que l'inscription "Le Tram" affiche le nom de l'équipement vers la proue du bâtiment. Sur l'avenue Marguerite Duras, côté Est, l'impressionnant porte-à-faux et la partie du volume mise en lévitation manifestent la dimension institutionnelle de l'édifice. Le parvis qui se glisse sous

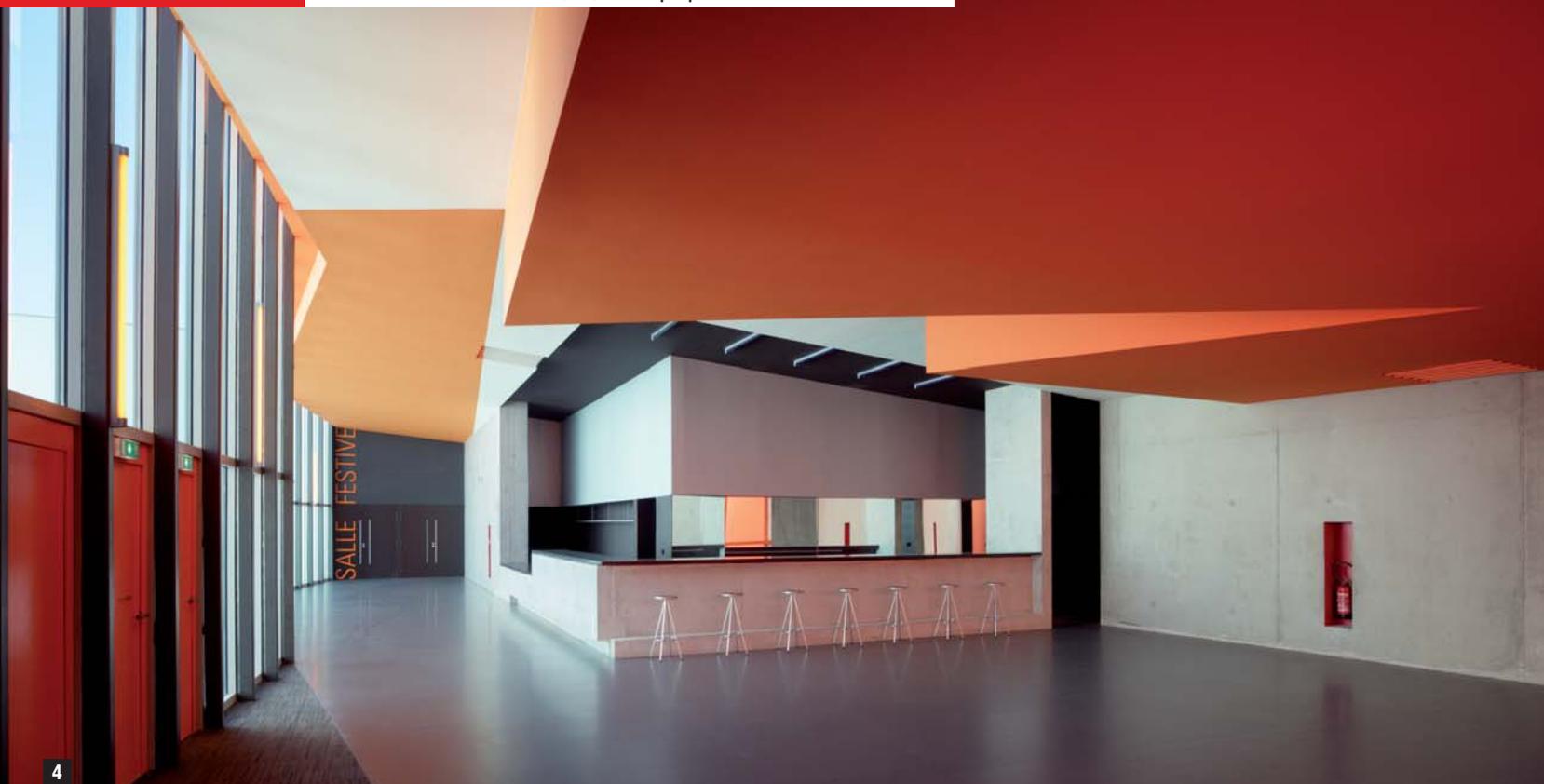
le bâtiment, l'escalier monumental qui le prolonge vers la cour intérieure et le hall principal mettent en scène la séquence d'entrée "noble" des manifestations festives ou des soirées de spectacle. Le porte-à-faux monumental exacerbe la dramaturgie du jeu des forces mises en équilibre dans le bâtiment et sa lutte contre la gravité. La force plastique de l'édifice ainsi installé dans le territoire confère au Tram une dimension emblématique et en fait un événement urbain qui marque l'entrée de la ville au niveau du quartier de Val Madera.

Des formes singulières aux lignes ondulantes découpent des ouvertures dans les parois en béton brut des façades Est et Nord. Sur le pignon, trois de ces percements aléatoires mettent en vitrine la salle festive. Un autre au Nord s'ouvre sur la cour intérieure, dont les parois sont revêtues d'une peinture blanche phosphorescente. Cet espace à ciel ouvert, qui précède le hall principal, irradie ainsi d'un halo laiteux sous l'effet de la lumière naturelle ou artificielle. Depuis la rue, il invite à passer sous le porte-à-faux et à prendre l'escalier sans dévoiler ce que l'on découvrira une fois les marches franchies. L'usager

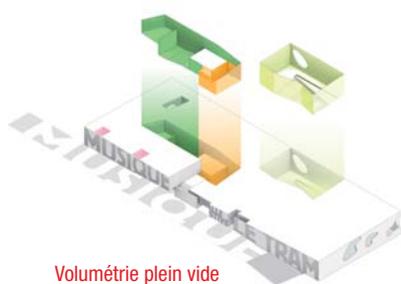
est convié à parcourir le bâtiment à travers une promenade architecturale qui lui propose une infinie variété de points de vue et de sensations.

Rue intérieure et foyer spatial

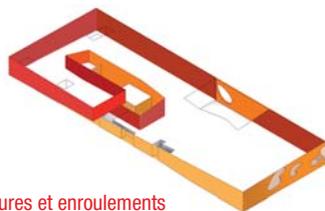
De l'extérieur, le volume unitaire donne peu d'informations sur la façon dont les différentes entités du programme s'organisent. Elles se répartissent sur le plan rectangulaire du parallépipède de 100 x 40 mètres. Le conservatoire de musique occupe la partie Ouest de la figure au rez-de-chaussée et sur un étage. À l'extrémité opposée se trouve la salle festive, en balcon et en vitrine sur l'avenue Marguerite Duras. Une généreuse circulation centrale, conçue comme une rue intérieure, relie le hall du conservatoire à la salle festive et dessert, le long de son parcours, l'espace périscolaire, l'auditorium, l'accueil jeunesse... Le dessin dynamique des parois latérales en béton brut ou vitrées, associé au rythme des opacités et des transparences, compose un enchaînement de dilatations et de rétrécissements de l'espace qui anime le linéaire de la rue intérieure. Deux patios et le hall principal viennent en ponctuer le cheminement.



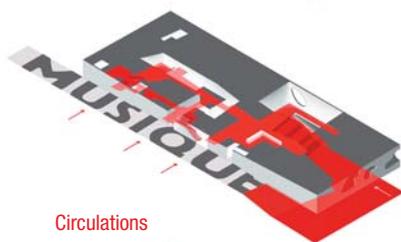
4



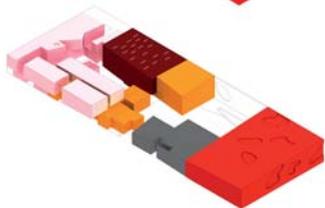
Volumétrie plein vide



Pliures et enroulements



Circulations



Masses programmatiques

>>> Schémas.

Tendu, perpendiculairement à la rue intérieure, entre l'entrée située dans le prolongement de l'escalier monumental et l'accès à la salle festive depuis le parking, le hall principal se perçoit comme le foyer spatial, le cœur de l'équipement. À la fois place intérieure, salle des pas perdus, espace de respiration, ce hall accueille le bar et fait aussi office de foyer pour la salle festive comme pour l'auditorium, lors des entractes des spectacles qui s'y déroulent. Il permet aux utilisateurs de se repérer et de voir toutes les parties du bâtiment par les perspectives de la rue intérieure et à travers l'enchaînement des patios. Ces derniers apportent au cœur du projet la lumière naturelle.

Lieux et ambiances

Chaque entité du programme crée un lieu spécifique à l'intérieur du volume unitaire. Il possède son propre registre de matières, de couleurs, de formes, d'ambiances. Les côtés de la salle festive sont habillés en bois clair. Le plafond laisse apparaître, à travers de grandes alvéoles, de belles surfaces dorées, qui donnent une teinte chaude à l'ambiance lumineuse du lieu. Les murs de

l'auditorium sont tendus de fils. Derrière ce filtre évanescents sont dissimulés les volets qui permettent de régler l'acoustique de la salle. Le sol recouvert en bois de Wengé renforce l'effet d'écran du lieu. L'espace périscolaire est monochrome. La couleur orange est omniprésente. Les espaces généreusement ouverts sur les patios y sont dynamiques et l'ambiance chaleureuse.

Le conservatoire de musique possède son propre hall qui se développe en double hauteur. Les volumes en béton brut de certaines salles de musique disposées en saillie à l'étage et les arrivées de lumières zénithales sculptent le lieu et en façonnent l'identité. L'espace est animé par la mise en scène du jeu des volumes, des pleins, des vides et des perspectives, qui montre le "théâtre de la vie du conservatoire". Il offre des échappées visuelles vers le ciel, des vues cadrées dans certaines salles de musique et cisèle dans les parois de béton le parcours des usagers. En transparence, à travers l'espace d'attente et les patios, le regard porte jusqu'au bar du hall principal. Les salles de percussions et de batteries sont installées au rez-

de-chaussée. Elles bénéficient ainsi de généreux volumes intérieurs en double hauteur nécessaires au confort des musiciens.

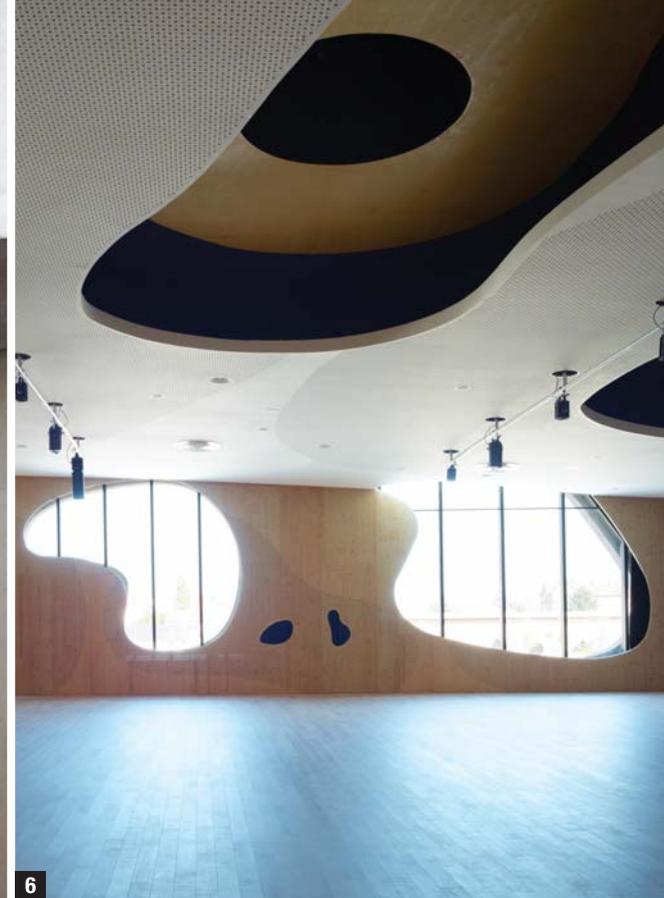
La plastique du béton brut

Le bâtiment est réalisé en béton classique coulé en place et laissé brut de décoffrage. Situé sur un site de remblais, il est fondé sur pieux. Un béton auto-plaçant a été mis en œuvre au niveau du porte-à-faux du fait de la densité des ferrillages par endroits. Dans les espaces intérieurs, de nombreuses parois sont aussi laissées en béton brut de décoffrage. Au-delà du rôle qu'elle joue dans la plastique générale du projet, l'enveloppe de béton brut constitue un écran acoustique performant. Elle protège le bâtiment des nuisances sonores de l'autoroute toute proche. À l'inverse, elle préserve la tranquillité des habitations voisines en ne laissant échapper aucun son depuis le conservatoire de musique ou la salle festive.

Les enjeux du développement durable, la haute qualité environnementale, la responsabilité écologique de l'architecte sont intégrés par l'agence de



5



6

>>> **4** À la fois place intérieure et salle des pas perdus, le hall principal est le foyer spatial de l'équipement. **5** Les volumes en béton brut de certaines salles de musique disposés en saillie à l'étage et les arrivées de lumière zénithale sculptent l'espace du hall du conservatoire et en façonnent l'identité. **6** Des formes singulières aux lignes ondulantes découpent les ouvertures en façade de la salle festive.

Dominique Coulon dans la conception de tous les projets. Ici, du fait du haut niveau de traitement acoustique des espaces intérieurs, le bâtiment possède

une très bonne isolation thermique par l'intérieur. La compacité de l'édifice et la végétalisation des toitures participent aussi à la performance thermique du

technique

Béton et acoustique

Le béton, grâce à sa densité, assure "naturellement" une protection acoustique performante du fait de la loi de masse. Sur les prescriptions du bureau d'études acoustiques, les parois en béton de l'enveloppe du parallélépipède ont toutes une épaisseur de 25 cm. Cela permet de répondre aux exigences de la réglementation en vigueur pour la protection du voisinage des salles de spectacle. À l'intérieur de l'équipement, la même épaisseur de béton a été retenue pour les parois qui enclosent les salles de musique et l'auditorium du conservatoire ainsi que la salle festive. "Les parois de béton de 25 cm d'épaisseur alliées à des doublages à l'intérieur pour des transmissions par voie indirecte isolent parfaitement les salles de musique les unes des autres et évitent la présence de nuisances sonores indésirables entre les différentes entités du projet. Dans ce type d'équipement, la masse volumique du béton permet d'obtenir des affaiblissements acoustiques performants dans les fréquences graves. Cela est particulièrement important au niveau des salles de percussions ou de batteries", souligne Yves Kayser du bureau d'études acoustiques Euro Sound Project.

bâtiment qui va au-delà des exigences de la réglementation thermique en vigueur lors du permis de construire. Les différents patios qui ponctuent le bâtiment participent, pour leur part, au confort visuel des locaux, en apportant une abondante lumière naturelle au cœur de l'édifice.

Avec ce monolithe de béton qui semble en lévitation, Dominique Coulon a livré à Maizières-lès-Metz un édifice qui ne peut laisser indifférent. Le plaisir de la forme, de l'espace, des parcours traités comme des promenades architecturales, le jeu des matières, des couleurs, leur contraste et leur mise en relation sont généreusement offerts aux usagers. Les habitants de la commune ne s'y sont pas trompés et ont tout de suite adopté cet équipement comme un lieu où il fait bon vivre ensemble et qui donne son identité au nouveau quartier. Mais au-delà de nos frontières, cette réalisation est aussi appréciée, car elle vient d'être distinguée par l'International Architecture Award 2010 décerné par le Chicago Athaneum (Musée d'architecture et de design). ■

TEXTE : NORBERT LAURENT

PHOTOS : OUVERTURE, 1, 2, 4, 5, 6 : EUGENI PONS

3 : GUILLAUME WITTMANN



Maître d'ouvrage :

Mairie de Maizières-lès-Metz

Maître d'œuvre :

Dominique Coulon et associés,
Architecte,
Steve Letho Duclos et
Sarah Brebbia, Architectes
Responsables de projet

BET structure :

Philippe Clément, ingénieur
structure projet, BET Batiserf
Alexandre Jennan, ingénieur
structure exécution,
OMNIS Bâtiment
Del Ben Walter, ingénieur
structure entreprise

Acousticien :

Yves Kayser, Euro Sound Project

Entreprise de gros-œuvre :

Zannier construction

Surface :

3 400 m² SHON

Coût :

6,2 M€ HT



Géométrie urbaine

>>> SITUÉ AU CŒUR DU NOUVEAU QUARTIER MASSÉNA, LE PROJET SIGNÉ PAR DUBOIS ET MASSIN

ACCUEILLE UN PROGRAMME MULTIPLE SUR LE MODE DE L'ÎLOT OUVERT. CETTE PIÈCE URBAINE, À L'ASPECT

SCULPTURAL ET GÉOMÉTRIQUE, EXPLORE LES QUALITÉS DU BÉTON AUTOPLAÇANT POUR OFFRIR

UNE DIVERSITÉ DE LOGEMENTS LABELLISÉS HABITAT ET ENVIRONNEMENT. LA COMPOSITION PARFAITEMENT

SOIGNÉE DES FAÇADES EST COMBINÉE À LA PLASTICITÉ DU BÉTON BLANC ET AUX POSSIBILITÉS MULTIPLES

DU BÉTON LASURÉ.

Les vastes espaces ferroviaires, ponctués d'ateliers et d'entrepôts qui autrefois occupaient les abords de la Gare d'Austerlitz, sont désormais remplacés par le quartier de la bibliothèque de France. Le long de nouvelles rues rectilignes, des immeubles résidentiels et tertiaires, aux somptueuses façades de verre, sont sagement alignés. Après la vaste esplanade du monument désiré par François Mitterrand, le paysage se transforme. Un étrange espace urbain mélange les programmes, les formes et les volumétries dans une sorte de cacophonie bienheureuse.

Inscrit dans le nouveau quartier Masséna

Christian de Portzamparc a présidé au dessin de ce nouvel urbanisme en expérimentant son concept d'îlot ouvert. Les gabarits et les alignements des formes urbaines traditionnelles – constitutives, selon lui, du "premier âge de

la ville" – sont combinés à l'ouverture sur le territoire et à l'héliotropisme propre aux réalisations nées du courant moderne – "le deuxième âge". Il en résulte "le troisième âge de la ville" : un urbanisme bigarré, pluriel, éclectique, qui d'une certaine manière, semble renouer avec la croissance spontanée des cités anciennes. Nous sommes pourtant loin de tout historicisme, nous voici dans le troisième millénaire.

Ce quartier innovant est réglé par une trame orthogonale. Les rues y sont définies par une alternance de vides et de pleins qui combinent des immeubles hauts et bas. Les règles de constructions y gèrent l'aléatoire pour "avalier le meilleur et le moins bon, le banal et l'exception, l'imprévisible variété des styles et en tirer une vie, une nouvelle saveur", selon les mots du Grand Prix de l'urbanisme 2004. Soucieux de mettre toutes les chances de son côté, Portzamparc a réuni sur concours une trentaine d'architectes

aux écritures et aux personnalités différentes pour réaliser les divers bâtiments.

Hervé Dubois et Christophe Massin ont hérité de la parcelle M3E2, située à proximité des anciens moulins. Le programme de l'opération regroupe soixante-cinq logements sociaux, une crèche municipale et un commerce. La volumétrie était prédéfinie par une "fiche d'îlot" qui prévoyait un gabarit initial et une implantation en L.

Au cours de l'élaboration du projet, ces orientations ont été discutées et amendées. Des séances de concertation, réunissant les intervenants des opérations voisines, ont permis d'adapter les règles, pour répondre au système de volumétries en quinconce souhaité, tout en prenant en compte les spécificités de chaque projet.

Il en résulte deux bâtiments-blocs disposés sur un socle commun. Un plot de douze niveaux, en forme de tour, est implanté au premier plan. Il ouvre



>>> **1** Disposés sur un socle commun, les deux bâtiments regroupent 65 logements sociaux, une crèche municipale et un commerce.

2 et **3** De glissements en soulèvements, les volumes composent une architecture urbaine géométrique et variée.



4



5



6

>>> **4** La structure associe façades et refends porteurs pour régler une descente de charge complexe. **5** A l'exception des gardes-corps préfabriqués, les façades sont entièrement réalisées en béton autoplaçant, coulé en place. **6** Traité sur le mode du positif-négatif, le traitement chromatique des parois accuse la géométrie des volumes.

sur le jardin, qui occupe le cœur du quartier. Un second bâtiment, de sept niveaux, constitue un plan de fond et prolonge l'espace public.

Un programme pluriel

Logiquement, les concepteurs ont organisé la crèche en rez-de-chaussée, sur la totalité de la parcelle. Un dispositif, associant grille et végétation, crée des perméabilités visuelles à travers l'îlot, tout en préservant les enfants de la rue. Au Nord et au Sud, des jardins

facilement accessibles permettent de faire pénétrer la lumière naturelle dès le matin dans le bâtiment. Ils sont complétés par un patio aménagé au cœur de l'équipement.

Depuis l'entrée, une nef centrale distribue les différentes sections (petits, moyens, grands), selon un système étagé en demi-niveaux qui tire parti de la déclivité du terrain. L'éclairage, zénithal, est traité par des systèmes de niches et de sheds, tandis que les locaux de service et les bureaux occupent le centre de l'équipement.

Chaque unité d'accueil comporte une salle de sommeil, un poste de change ou de propreté et un espace d'éveil ouvrant sur les jardins. Le système est décliné avec quelques variantes, selon les tranches d'âge des enfants. Ainsi, les différentes sections sont distinguées les unes des autres par la couleur dominante choisie pour le traitement du sol et des murs principaux : orange pour les petits, jaune d'or pour les moyens et framboise pour les grands. Le bois, prédominant pour l'aménagement des meubles, les menuiseries intérieures et l'habillage de certaines cloisons répond à la structure en béton peinte en blanc.

Une architecture à géométrie variable

La combinaison des jardinières suspendues et des toitures végétalisées propose un paysage verdoyant aux 65 logements organisés au-dessus. Leur distribution dans deux tours a permis de libérer une diagonale favorable à une pénétration maximale de la lumière dans les espaces internes et externes de la crèche. Leurs volumes parallélépipédiques sont sculptés par des percements : les terrasses marquent les duplex et rompent le systé-

matisme constructif en exprimant la diversité des programmes. De grands balcons, disposés en quinconce, participent de cette intention et imposent une échelle urbaine à l'édifice, en tirant parti des doubles hauteurs. De glissements en soulèvements, les différents volumes sont ainsi combinés pour composer une architecture urbaine géométrique et variée.

En plan, les logements, de deux à quatre pièces, sont distribués autour d'un noyau central abritant les circulations verticales. Ils profitent d'une double orientation, de vues confortables et d'absence de vis-à-vis. Des "maisons sur le toit" composent le couronnement de l'immeuble haut, sur ses trois derniers niveaux. Situées dans l'axe de la rue elles donnent à l'opération son statut de signal. Protégés par des parois de béton, à l'abri de toute impression de vertige, leurs jardins suspendus s'ouvrent sur le ciel, tandis que des percements choisis organisent les vues spectaculaires sur Notre-Dame et les coupoles du Panthéon.

Fondée sur pieux, l'opération est entièrement construite en béton coulé en place dans des banches métalliques. Seuls les gardes-corps des terrasses ont été

technique

Structure et façades en béton au service d'un édifice labellisé Habitat et Environnement

L'opération a fait l'objet d'une certification Habitat & Environnement. Lancée en 2003 par l'Association QUALITEL, en lien avec la démarche HQE, ce label s'applique aux opérations de logements neufs, en immeubles collectifs et individuels groupés. Les concepteurs se sont donc appliqués à respecter des cibles sur l'énergie et la gestion des déchets. Ainsi, les distances de gaines électriques ont été optimisées pour éviter les déperditions, des panneaux photovoltaïques ont été disposés en toiture, tandis qu'un soin particulier a été porté à la propreté du chantier. Conçu en 2004, le projet a également reçu des améliorations en cours de réalisation, pour optimiser les performances énergétiques, notamment par le renforcement de l'isolation des murs et des vitrages.



7



8

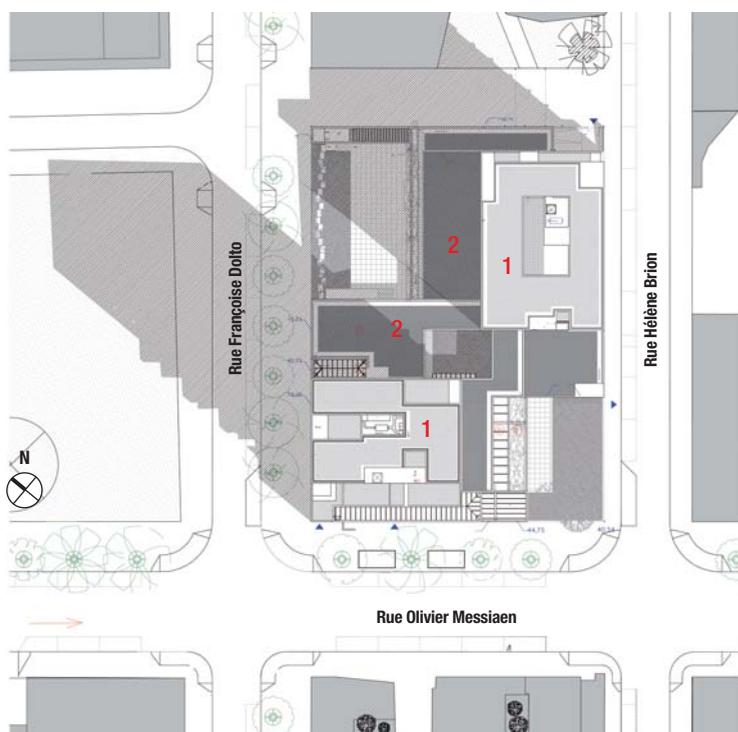
>>> **7 et 8** Tirant parti de la déclivité du terrain, la crèche est organisée en demi-niveaux. Au nord et au sud, elle s'ouvre sur des jardins facilement accessibles.

préfabriqués. La conception de la structure, qui associe des façades et des refends porteurs, a permis de régler une descente de charge complexe. En effet, la superposition de trois programmes différents – parking souter-

rain, crèche et logements - a imposé de nombreuses reprises de charges par un réseau de poutres-voiles. La conception des façades en béton blanc autoplaçant, fut menée en lien avec l'entreprise de gros œuvre qui

a trouvé dans ce chantier l'occasion d'acquérir un nouveau savoir-faire. Il en est résulté une confiance mutuelle dont se souviennent les architectes : "ils ont vraiment joué le jeu, cherchant à parfaire leur technologie en respectant une qualité des surfaces et les plans de calepinage des banches que nous produisons".

>>> **Plan masse. 1 - Logements ; 2 - Crèche.**



Le traitement chromatique des parois accuse le traitement géométrique qui a prévalu à la définition des volumes. En contact avec la rue, le socle de la crèche est lasuré dans une teinte foncée. Plus aériennes, les façades des logements combinent les qualités plastiques du béton blanc et du béton lasuré avec des surfaces, en enduits rouge ou bleu, réservées dans le creux des terrasses. Ainsi traités sur le mode du positif/négatif, les deux bâtiments se répondent mutuellement en instituant une figure commune.

Il en résulte une pièce urbaine qui participe à la diversité d'un "village" moderne dont l'identité affirmée ne manquera pas de s'inscrire dans l'histoire de Paris. ■

TEXTE : HERVÉ CIVIDINO

PHOTOS : OLIVIER WOGENSCKY



**Maître d'ouvrage
logements :**
Paris Habitat

Maître d'ouvrage crèche :
Paris Habitat OPH Maîtrise
d'ouvrage déléguée pour la ville
de Paris – DFPE, Maître d'ouvrage

Maître d'œuvre :
Philtre / Hervé Dubois
et Christophe Massin, architectes

**BET Structure, fluide,
économie :**
SIBAT

Entreprise générale :
Paris-Ouest Construction

Surface hors œuvre net :
5 185 m² logements
et 800 m² crèche

Coût prévisionnel :
8,9 M€ HT
(2,25 M€ HT crèche
et 6,65 M€ HT logements)



L'architecture, l'enfance et l'hospitalier

>>> PARMIS LES CONSTRUCTIONS DE PIERRE MEULIÈRE ET BRIQUE DE L'HÔPITAL DU KREMLIN-BICÊTRE,

LE CENTRE PÉRINATAL CONÇU PAR EMMANUELLE COLBOC DONNE UNE TOILE DE FOND PUISSANTE

AU TERRITOIRE HOSPITALIER. INSCRIT DANS LA PENTE DU TERRAIN, IL DÉJOUÉ LES HAUTEURS VERTIGINEUSES

POUR EMPILER DES ÉTAGES CONTRASTÉS, PONCTUÉS DE TERRASSES ET DE PATIOS-JARDINS.

IL S'ÉTIRE AUSSI À L'HORIZONTALE, EN ENJAMBANT UNE VOIE DE CIRCULATION. ASSURANT LA TRANSITION

AVEC L'EXISTANT, IL RENOUÉ LE DIALOGUE AVEC LA COMPOSITION PATRIMONIALE DU CHU.

En offrant un univers aux enfants de Maisons-Lafitte et en réalisant des unités psychiatriques ainsi que des équipements pour personnes âgées, Emmanuelle Colboc a démontré son goût des programmes voués à l'enfance et à l'hospitalier. Récemment, elle a trouvé un site à sa mesure avec la

création du nouveau centre périnatal du CHU du Kremlin-Bicêtre, qui a triplé la surface des services pédiatriques, tout en intégrant une maternité. Pour cette architecte, le matériau béton fait un peu figure de "parfait compagnon", tant il semble satisfaire toutes ses exigences plastiques et structurelles. Avec lui, elle dresse de vastes et beaux volumes et entaille l'épaisseur des façades de hautes ouvertures pour faire entrer la lumière et happer les vues.

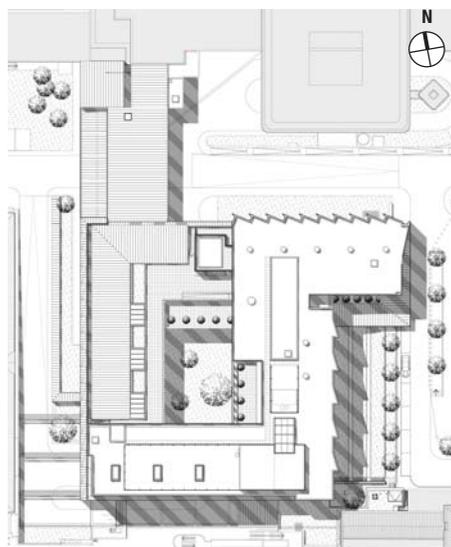
Pour saisir les enjeux du projet, revenons au domaine du château de Bicêtre, mué en hôpital, qui fut longtemps le seul bâtiment de l'actuelle commune du Kremlin-Bicêtre. Quand celle-ci se développa, au tournant des XIX^e et XX^e siècles, avec l'urbanisation et le mouvement ouvrier, l'hôpital commença à s'agrandir avec les quartiers pavillonnaires et les industries. Le centre périnatal apporte aujourd'hui une touche résolument moderne qui revalorise la

partie Sud / Ouest de la cité hospitalière, marquée par une rupture d'échelle entre les pavillons du XIX^e siècle et l'architecture monobloc des années 70. Plein d'aménité, ce bâtiment offre des espaces de travail et de vie paisibles et confortables et une belle série de vues sur le panorama environnant et certains monuments de Paris.

Une nouvelle porte pour le CHU

Face à de multiples exigences sur un site restreint, le centre périnatal relevait d'un défi. Il accueille des fonctions sensibles et franchit la principale voie de circulation de l'hôpital pour relier ses plateaux médico-techniques à ceux du bâtiment Broca auquel il se raccroche.

"Malgré l'ampleur (18 000 m²), sa technicité et la complexité d'un programme rassemblant urgences, réanimation et hospitalisation, il a été conçu avec



>>> Plan masse.



>>> **1** C'est en suivant la pente naturelle (est/ouest) de la cité hospitalière que l'on découvre le site, après avoir traversé une succession de cours cadrées par des bâtiments anciens aux lignes plutôt horizontales. Dans un secteur où l'on trouve des bâtiments d'époques et de densités contrastées, le centre périnatal s'impose comme un repère fondateur d'urbanité.

2 Le centre périnatal se raccroche au bâtiment Broca et vient en pont créer une nouvelle porte hospitalière.



3



4

>>> **3** En tirant parti de la pente du terrain par la superposition des structures et le jeu des vides et des pleins, l'architecte optimise l'expression plastique du béton.

4 Les ouvertures verticales de grande hauteur permettent à la lumière du jour de pénétrer dans la profondeur du bâtiment.

autant d'attention qu'une grande crèche, précise l'architecte. Nous avons réduit l'impact de sa densité en tirant profit de la pente du site où seuls 3 à 4 des 7 niveaux sont perceptibles. Grâce à des patios, des terrasses et des jardins remodelés, nous avons fait pénétrer la lumière au plus profond des services et, nulle part, la spécificité des ambiances n'a cédé le pas à la banalisation des espaces." Cette attention aux espaces, aux vues et à la lumière et le traitement des couleurs en collaboration avec un artiste peintre, Dalila Alaoui, ont façonné des espaces appropriés à la pluralité des usages et des rythmes. D'un côté, les blocs, les salles de soins centralisées et les circulations rapides optimisent la moindre source de lumière naturelle.

De l'autre, les bureaux des médecins, les salles de repos et les circulations s'ouvrent sur des terrasses en profitant des vues.

Pour valoriser un secteur qui accueillera la nouvelle entrée de la Cité hospitalière, l'équipement profite des atouts du site en assumant la rupture d'échelle et de densité entre l'Est et l'Ouest du CHU. Dans la composition historique initiale, cinq longues barres parallèles en pierre, brique et meulière (1880-1885) formaient la section des enfants. Face à la création d'un outil médical de pointe, sauvegarder partiellement cet ensemble dégradé avait peu de sens. Si l'esprit des lieux reste perceptible, seuls subsistent l'un des

pavillons et le bâtiment Broca, plus tardif, auquel le centre périnatal se raccroche.

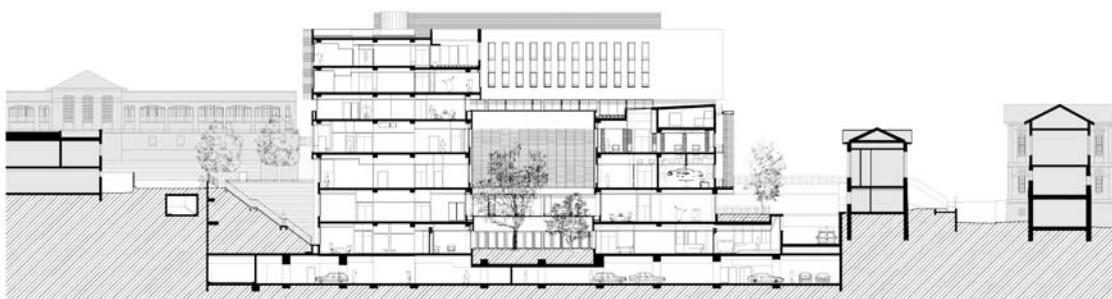
Inscrit dans une pente, l'équipement profite du dénivelé et d'une double orientation pour créer une nouvelle porte hospitalière et optimiser la lumière naturelle. La voie de circulation Nord, remodelée, réunit l'entrée du centre et celle du pavillon Broca par un parvis commun, d'où s'échappe la voie d'accès aux urgences pédiatriques, en rez-de-jardin. À l'Est, au rez-dechaussée haut, le parvis des urgences obstétricales s'ouvre sur un jardin pentu qui anoblit une cour et confère au bâtiment une image aimable visible de loin.

Le porche, dessiné par l'édifice, scénographie l'entrée du site en assumant le franchissement par un bâtiment-pont qui abrite d'un auvent le parvis d'accueil. Il donne à lire cette double fonction en se pliant en deux segments, l'un étiré au-dessus de la voirie, le second coiffant l'entrée du bâtiment Broca désormais absorbée dans l'entité d'accueil.

De la structure aux ambiances

La construction se compose d'une structure poteaux-poutres, en béton coulé en place, afin d'offrir une bonne flexibilité dans le temps. Surfaces et contraintes d'usages étant extrêmement variables, la portée régulière de la structure (7,20 mètres) permet d'optimiser les plans. Implanté sur des carrières et en contrebas au Sud et à l'Ouest des bâtiments existants, l'édifice s'est d'abord encastré dans le sol grâce à la construction de parois blindées, destinées à retenir les parties bâties du site placées au-dessus. Cette paroi, qui dessine les limites du bâtiment, compose aussi les façades intérieures des cours d'accès d'urgence. Des larges boutons arriment le bâtiment à ces parois en enjambant les voiries d'accès. La pré-

>>> **Coupe.**





>>> **5** Une polychromie douce accompagne la promenade architecturale. **6** Le béton dessine ici une terrasse accueillante, véritable havre de paix dans l'univers hospitalier.

fabrication a permis de réaliser les murs en béton précontraints des étages. En façade Nord, d'autres éléments en béton préfabriqués, disposés en épis, offrent aux chambres de la maternité de hautes fenêtres verticales. Orientées à l'ouest, elles dynamisent la façade par une série de porte-à-faux et ouvrent la vue sur Paris. D'une façon générale, l'orientation répond aux impératifs de la qualité environnementale et aux critères de développement durable en vigueur à l'époque du chantier.

Jardins et terrasses agrémentent le centre périnatal d'espaces extérieurs qui recadrent les limites du site et proposent des séquences de repos en adéquation avec les usages. Les vertus plastiques et structurelles du béton signent la qualité des espaces intérieurs et extérieurs, ici quasiment indissociables. Véritable poumon vert, le patio central, qui apporte la lumière naturelle au plus profond des services, contribue à la quiétude des plateaux et à l'ambiance paisible du niveau d'accueil. Il se développe sur deux niveaux, l'un de plain-pied avec le hall du rez-de-chaussée bas, le second en contrebas, planté d'arbres au niveau des urgences pédiatriques.

Un autre jardin, qui épouse la pente du terrain, accompagne le parvis des urgences obstétricales. Il assure la transition avec les trois bâtiments les plus proches et requalifie une zone interstitielle qui restaure le dialogue avec la composition patrimoniale du CHU. Le parvis d'accueil se prolonge par le hall, donnant sur le patio au rez-de-chaussée bas, qui organise les circulations, les attentes et le parcours vers les consultations échographiques et anténatales. Au rez-de-jardin, les urgences pédiatriques trouvent une belle qualité de lumière en profitant visuellement du jardin. Il en va de même au rez-de-chaussée haut et au R+1, où la gynéco-obstétrique et la néonatalogie s'organisent en boucle autour du patio.

Détente et convivialité

À travers l'ambiance des chambres et les variations d'exposition, chaque patient bénéficie d'un espace différencié. Moins denses que ceux du bas, les niveaux supérieurs s'inscrivent sur un "nouveau sol", au-dessus de la toiture d'un bâtiment voisin. En dégagant des terrasses plantées ou accessibles à l'Ouest, ils affinent la silhouette du

bâtiment, adoucissant son échelle depuis la future porte de la cité hospitalière. Autre lieu de rencontre et de détente, la cafétéria et son prolongement extérieur. Au deuxième étage, un écart de densité, permet d'installer un nouveau sol et une terrasse protégée du soleil, propice à la détente des femmes hospitalisées. Le dernier niveau bénéficie lui aussi d'une terrasse accessible à l'unité de gynécologie et aux femmes hospitalisées plus longtemps qui jouissent ainsi d'un lieu convivial avec vue sur Paris.

La base en moellons du "socle" assume le rapport au sol et au bâti du XIX^e siècle. Il élève ensuite des panneaux de béton poli préfabriqués ou des parois coulées en place et recouvertes d'enduit clair et lisse, registre que l'attique recouvert de brique reprend en écho aux façades existantes. Les murs principaux intérieurs supportent des aplats de couleurs chaudes et soutenues qui valorisent la plastique de béton. Ces choix de matières et de couleurs accompagnent le travail sur la lumière par une sobriété qui souligne l'architecture. ■

TEXTE : CHRISTINE DESMOULINS
PHOTOS : OLIVIER WOGENSCKY



Maître d'ouvrage :
Assistance Publique – Hôpitaux de Paris

Maîtrise d'œuvre :
Emmanuelle Colboc, architecte mandataire - Laure Narce, architecte assistante

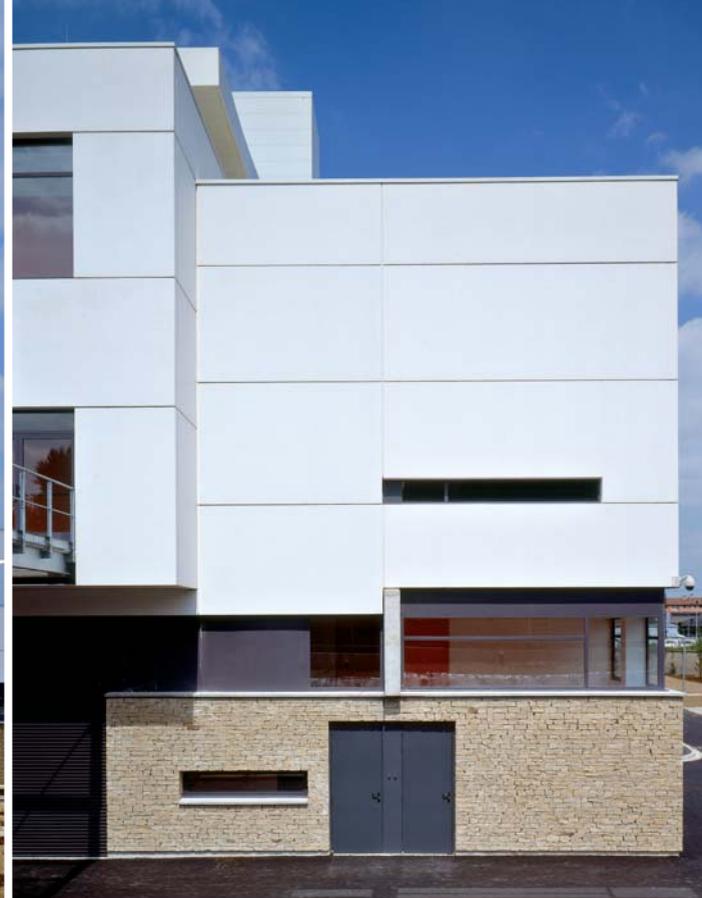
Economiste et BET TCE :
IOSIS Bâtiments

Entreprise :
Hervé

Programme :
Maternité d'environ 120 lits, urgences pédiatriques et gynécologiques et obstétriques, consultations, réanimations néonatale et pédiatrique, bureaux

Surface :
18 000 m² SHON

Coût des travaux :
37,5 M€ HT



→ Éléance industrielle

La centrale de production de chaleur "Noël Pons" est implantée sur le territoire de la ville de Nanterre. D'une puissance de 180 MW, elle utilise le gaz naturel comme énergie primaire. Elle présente la particularité d'être équipée d'une cogénération de 12 MW. Il s'agit d'une turbine à gaz qui produit de l'électricité, revendue à EDF, et dont les gaz d'échappement permettent de produire de l'eau surchauffée dans une chaudière de récupération.

Les architectes Bernard Valéro et Frédéric Gadan ont dessiné un ouvrage qui rompt radicalement avec l'image habituelle, brute et technique, des bâtiments industriels. Ils ont conçu cet édifice comme une grande maison à l'écriture volontairement moderne.

Le bâtiment est en partie couvert par une toiture courbe dont la hauteur varie

de 17 m à 19,65 m, et par une toiture terrasse dont émerge le volume parallélépipédique correspondant aux cinq conduits d'échappement des gaz brûlés qui culminent à 45 m.

Quelle que soit l'exposition, l'architecture des façades est particulièrement soignée. L'effet recherché de légèreté est affirmé par la façon dont la totalité du corps du bâtiment en béton poli semble décollé du socle en pierre. Le volume ainsi mis en exergue laisse pénétrer une lumière maîtrisée à l'intérieur de l'ouvrage.

Les matériaux de façade assurent la pérennité de l'édifice. Sur l'ensemble des murs de soubassement, le choix d'une pierre granitique de type Gneiss beige en barrettes, ou d'un traitement rustique du béton offre ici une meilleure résistance sans entretien. Ce socle rap-

pelle l'usage de la pierre en soubassement dans le tissu urbain ancien. Le béton préfabriqué poli confère au bâtiment une image sobre et élégante, éloignée des espaces industriels connus, froids et métalliques.

Outre le fait qu'il garantit la pérennité de l'ouvrage, le système de clavetage des panneaux polis permet également d'être démonté et d'assumer ainsi les évolutions nécessaires du complexe (accroissement, modification). Les cheminées sont intégrées à un ouvrage technique en structure métallique, protégé par un habillage en cassettes aluminium laqué, qui assure la stabilité de l'ensemble. Le contexte a conduit les architectes à proposer un traitement paysager général, d'où le bâtiment émerge à travers un véritable filtre de verdure.

PHOTOS : JEAN-MARIE MONTHIERS

Maîtrise d'ouvrage :
ENERTHERM/SICUDEF

Maîtrise d'œuvre :
Bernard Valéro
& Frédéric Gadan
Architectes

Bureau d'études :
BERIM

Paysagiste :
Jean-Michel Rameau

Entreprise gros-œuvre :
CHANTIER MODERNE

Préfabricant :
CIBETEC

Surface :
5 500 m² SHON

Coût :
13 M€

solutions

Béton et réhabilitation

>>> LES DEUX TIERS DU PARC DE LOGEMENTS EXISTANTS ONT ÉTÉ

CONSTRUITS AVANT 1975. EN 2050, CES LOGEMENTS PEU PERFORMANTS

ÉNERGÉTIQUEMENT REPRÉSENTERONT ENCORE 70 % DU PARC EN ACTIVITÉ.

SI L'ON VEUT ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE RÉDUCTION D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET

DE SERRE ET DONC DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE, L'EFFORT PRINCIPAL DOIT DÈS

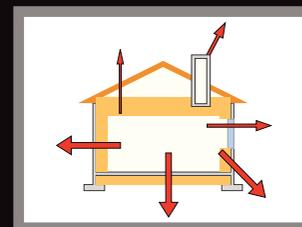
MAINTENANT PORTER SUR LA RÉHABILITATION DU PARC DE LOGEMENTS EXISTANTS.

LE BÉTON, PAR SES QUALITÉS MÉCANIQUES EXCEPTIONNELLES, SA MASSE

VOLUMIQUE IMPORTANTE, SON MONOLITHISME, EST LE MATÉRIAU INCONTOURNABLE

POUR MENER À BIEN DES OPÉRATIONS DE RÉHABILITATIONS LOURDES ET ATTEINDRE

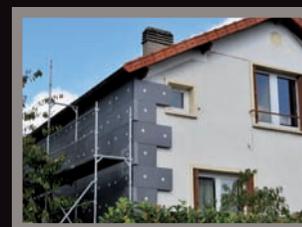
DES PERFORMANCES THERMIQUES RÉPONDANT AUX EXIGENCES DU GRENELLE.



→ Réhabilitation

et enjeux environnementaux

p. 16



→ Les atouts

des solutions béton
en réhabilitation

p. 18



→ Deux opérations

de réhabilitation

p. 21

→ Réhabilitation et enjeux environnementaux

La réhabilitation des bâtiments représente un levier incontournable pour réduire la dépense énergétique et les émissions de gaz à effet de serre d'un pays. L'urgence à engager de tels travaux à grande échelle est accentuée par la nécessité d'objectifs environnementaux.

En France, le parc des logements est majoritairement ancien. Deux tiers des logements existants ont été construits avant 1975. Sur les 31,6 millions de logements en France, les constructions actuelles constitueront en 2050 encore 2/3 du parc.

L'influence du secteur du bâtiment sur l'impact climatique et la dépense énergétique est grande. Le parc français de bâtiments contribue aujourd'hui à hauteur de 39 % à la consommation d'énergie finale du pays et à 18 % des émissions de gaz à effet de serre. La consommation moyenne d'énergie primaire du logement est de 280 kWh/m²/an selon l'AHAAH (Fig. 1).

La loi Grenelle 1

Le rapport du groupe 1 "climat énergie" du Grenelle de l'environnement fixe, entre autres, comme objectif, de développer la rénovation lourde des bâtiments afin que, d'ici à 2020, les besoins énergétiques annuels descendent à 80 kWh/m². Cette valeur correspond au label Effinergie pour la rénovation, tel que l'a défini le programme de recherche PREBAT.

Différentes mesures sont proposées pour atteindre cet objectif : développement d'un label BBC rénovation (bâtiment à basse consommation) avec objectifs différenciés pour le logement social et le bâtiment public, développement d'une filière professionnelle en rénovation du bâtiment et maîtrise d'œuvre pluridisciplinaire, mise en place d'un label BBC compatible pour les rénovations partielles, enfin établissement de règles de construction plus favorables au développement des énergies renouvelables, notamment au regard du Code de l'urbanisme actuel.

Démolition-reconstruction ou rénovation

L'analyse du cycle de vie d'un bâtiment peut être favorable à sa réhabilitation plutôt qu'à la solution démolition-reconstruction. Une réhabilitation s'engage pour répondre à l'évolution des besoins en confort, notamment sur les plans des espaces, de la lumière, des équipements. Les maîtres d'ouvrage sont alors amenés à revoir en même temps les performances thermique et acoustique du

bâti pour être en conformité avec les nouvelles normes. En fait, l'alternative proposée aux maîtres d'ouvrage est de choisir entre démolition-reconstruction et réhabilitation. En dehors des questions de financement, une composante de leur choix, assez récente, est celle du bilan environnemental du cycle de vie du bâtiment concerné. Il est exprimé, selon la norme NF P 01-010, par dix indicateurs (consommation d'énergie primaire totale, consommation d'eau, dégagement de CO₂...) et correspond à la somme des impacts de fabrication des produits qui constituent le bâtiment ainsi qu'à leur mise en œuvre et leur éventuel recyclage dans le cadre d'une démolition future.

Démolir et reconstruire à neuf ne produit certainement pas les mêmes impacts environnementaux que réhabiliter, ce qu'une analyse du cycle de vie du bâtiment considéré est à même de quantifier. Bien qu'il ne faille pas généraliser, le bilan semble souvent favorable à la réhabilitation. En effet, les matériaux choisis ont nécessité de l'énergie pour être fabriqués et mis en œuvre et influencent par conséquent directement le bilan environnemental du bâtiment. Un élément de structure réutilisé ou conservé constitue une source de réduction de l'énergie dépensée ou de CO₂ libéré. Il est donc important de poser la question de la conservation d'une structure existante pour savoir si c'est une source favorable sur le plan des impacts calculés par l'analyse du cycle de vie.

Les changements d'usage des bâtiments sont de plus en plus fréquents. Une friche industrielle peut devenir un centre d'exposition, des bureaux peuvent être transformés en logements, etc. Les problèmes techniques et architecturaux que ces transformations engendrent sont d'ailleurs des moteurs pour exercer la créativité des maîtres d'œuvre. Des écoles d'architecture développent sur ce point un savoir-faire spécifique au travers d'enseignements sur la réhabilitation, en s'appuyant sur des études de cas.

>>> Figure 1. Répartition des dépenses énergétiques de l'habitat en kWh/m²/an.

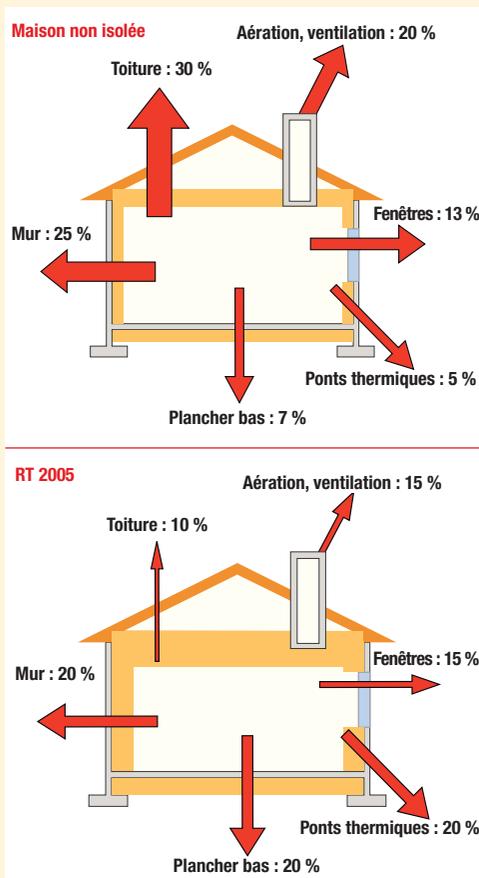
	Consommation moyenne en kWh/m ² /an
Maisons individuelles avant 1975 non rénovées	460
Maisons individuelles avant 1975 rénovées	330
Maisons individuelles 1975-2000	220
Maisons individuelles entre 2000 et 2007	160
Logements collectifs avant 1975 non rénovés	460
Logements collectifs avant 1975 rénovés	250
Logements collectifs 1975-2000	160
Logements collectifs entre 2000 et 2007	180
Logements sociaux	200
Parc total	280

Contraintes réglementaires et labels

Les contraintes réglementaires liées au confort et aux économies d'énergie concernent la thermique et l'acoustique. Si les règlements s'appliquent principalement à la construction neuve, la réhabilitation est également concernée.

Principes de la RT 2005

La RT 2005 s'applique dans son intégralité aux extensions ou surélévations dont la surface est supérieure à 150 m² et supérieure à 30 % de la surface existante. La RT 2005 fixe une limite de consommation énergétique de référence (appelée Cepref). Les trois principes consistent à limiter les consommations énergétiques, respecter des valeurs de déperditions et de dépenses énergétiques "garde-fou" et assurer un confort d'été minimum.



>>> Figure 2. En haut, répartition des déperditions dans une maison individuelle non isolée où les fuites thermiques sont généralisées ; en bas, répartition des déperditions dans une maison individuelle respectant la RT 2005 (donc bien isolée) où apparaît l'importance essentielle du traitement des ponts thermiques.

La figure 2, en bas, donne un ordre de grandeur des déperditions obtenues dans une maison individuelle isolée selon les règles de la RT 2005 (données du ministère du Logement). Sur le schéma en haut, sont affichées les proportions des déperditions d'une maison non isolée. On s'aperçoit ainsi que l'importance, en **valeur relative**, des ponts thermiques, s'accroît lorsque les parois sont isolées conformément au règlement actuel. Il en est de même pour les déperditions du plancher bas.

Le label Effinergie®

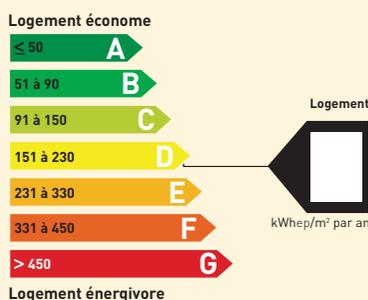
L'association Effinergie® a défini un référentiel BBC-Effinergie pour les bâtiments neufs, référentiel qui a été repris dans un arrêté ministériel de 2007 pour le niveau de performance BBC de la RT 2005. Un label BBC-Effinergie Rénovation fixe une consommation d'énergie primaire maximale à 80 kWh/m² (shon)/an, valeur modulable selon les régions. De plus, des mesures de perméabilité à l'air, permettant de valider les calculs, sont obligatoires pour la réhabilitation.

La RT 2012

Cette réglementation reprend les trois principes définis dans la RT 2005, mais introduit la notion nouvelle de besoins énergétiques, laquelle s'ajoute à la limitation des dépenses énergétiques (Cep max), signifiant une exigence sur la qualité énergétique du bâti (Bbio) et l'intégration de moyens de chauffage par énergies renouvelables ou bio-énergie. Les dépenses énergétiques vont s'aligner sur les limitations du label BBC-Effinergie®.

Le diagnostic de performance énergétique (DPE)

Il s'applique depuis le 1^{er} novembre 2006 entre autres pour les extensions supérieures à 150 m² ou supérieures à 30 % de la surface initiale. Le DPE, à vocation



informative, évalue les consommations énergétiques des bâtiments. À partir de ces consommations et du type d'énergie utilisé, l'émission de gaz à effet de serre est calculée en équivalent CO₂. Deux étiquettes donnent le bilan énergétique en kWhep/m²/an et l'émission de GES en kg_{eqCO₂}/m²/an (Fig. 3).

La réglementation thermique des bâtiments existants

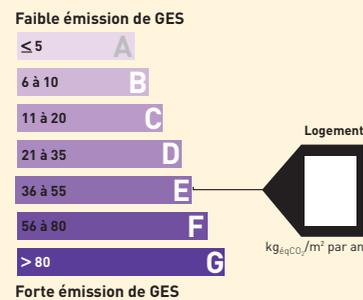
Elle a pour objectif l'amélioration significative de la performance énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage. Elle repose sur les articles L. 111-10 et R.131-25 à R.131-28 du Code de la construction et de l'habitation, ainsi que sur leurs arrêtés d'application.

Pour les rénovations très lourdes de bâtiments de plus de 1 000 m², achevés après 1948, la réglementation définit un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové. Ce premier volet de la RT est applicable pour les permis de construire déposés après le 31 mars 2008.

Pour tous les autres cas de rénovation, la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé. Ce second volet de la RT est applicable pour les marchés ou les devis acceptés à partir du 1^{er} novembre 2007.

Réglementation dans le domaine acoustique

La réhabilitation est concernée par la question de la remise à niveau des performances acoustiques du bâti. Les seuils en matière d'isolement normalisé et de niveau de pression maximal reçu sont définis par arrêtés. Ils concernent les bruits aériens et les bruits solidiens transmis par les parois horizontales et verticales. ■



>>> Figure 3. Étiquettes du diagnostic de performance énergétique.

→ Les atouts des solutions béton en réhabilitation

Dans les domaines acoustique et thermique, les atouts du béton sont à souligner. En outre, ses propriétés dans le renforcement structurel, l'obtention d'un monolithisme ou la création de sous-sols ne sont plus à démontrer.

La qualité principale du béton en thermique est sa capacité à "emmagasin" des calories ou des frigories pour les restituer à un autre moment, autrement dit sa bonne inertie thermique. En termes plus précis, la racine carrée du produit de la conductivité par la capacité thermique massique et par la masse volumique, autrement dit la diffusivité, quantifie cette propriété des matériaux à stocker et restituer la chaleur. Pour en profiter pleinement, l'isolation thermique par l'extérieur offre de plus grandes capacités de stockage puisque la température de la structure en béton sera proche de celle de l'ambiance intérieure. Seules des études dynamiques peuvent répondre quantitativement à son apport en fonction des données de températures extérieures et de la conception du bâtiment.

En matière de performance acoustique, les solutions comportant du béton profitent des qualités intrinsèques de ce matériau dense. L'indice d'affaiblissement, R, des parois denses, comme le sont celles en béton, respecte la loi selon laquelle l'indice d'affaiblissement d'une paroi simple est fonction de la fréquence du son et de la masse surfacique de la paroi. Un refend en béton armé d'épaisseur 16 cm, de masse surfacique de 400 kg/m² environ, a par conséquent de bonnes propriétés pour isoler des bruits aériens (hors fréquences de résonance).

Reprises en sous-œuvre

Opération plus ou moins lourde, pouvant débiter par des reprises en sous-œuvre et se poursuivre par des renforcements ou la création d'éléments structuraux, la réhabilitation en béton des constructions est souvent complexe.

Il est courant, lors d'une réhabilitation, de devoir intervenir en sous-œuvre pour créer des sous-sols. Le béton apparaît incontournable pour de telles réalisations. Pour

les voiles périphériques, les solutions courantes consistent à réaliser des puits en décalage (Fig. 4). Ce faisant, le report des charges de l'existant peut s'effectuer sans compromettre l'équilibre d'ensemble. À partir de ces puits, d'une hauteur d'étage, une portion de voile en béton armé est réalisée.



>>> Figure 4. Exemple d'une reprise en sous-œuvre à Montreuil (93). Réalisation des voiles mitoyens par phases successives. Blindage du voile par butons en bois.

Les planchers

Reconstruction de planchers

En matière de planchers neufs, ce sont les contraintes de mise en œuvre qui vont orienter le choix des solutions. L'exiguïté des lieux, les moyens de levage, l'accessibilité du chantier doivent être surmontés. Il n'y a donc ici pas de règles générales, mais uniquement des solutions particulières.

Planchers rattachés

Ce cas de figure apparaît pour l'extension de constructions, nécessitant l'accrochage de nouveaux planchers en encorbellement sur l'existant. La question technique consiste à assurer la continuité mécanique entre l'existant et la partie nouvelle. Un exemple d'une telle problématique est la résidence Gemini à Copenhague réalisée par l'agence MVRDV (Fig. 5). Des solutions permettant d'éviter les ponts thermiques sont couvertes par des avis techniques.



>>> Figure 5. Transformation de silos. Gemini residence, par l'agence MVRDV, Copenhague.

Renforcement de planchers

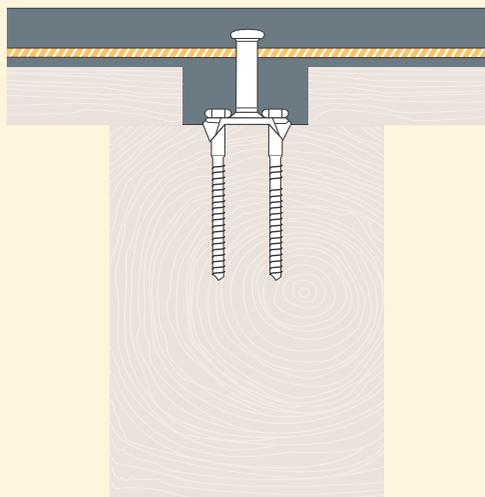
Le renforcement des planchers est une nécessité très courante dans le domaine de la réhabilitation. Lorsque les charges d'exploitation d'un plancher augmentent lors d'un projet de réhabilitation, il est parfois nécessaire de prévoir le renforcement de l'existant.

Renforcement par des plats en composite de carbone

Une technique en plein essor est celle du renforcement de planchers en béton armé par collage de plats en composite de carbone (CFRP). Ils jouent le rôle d'armatures de traction et viennent compléter les armatures en acier existantes. Des règles de dimensionnement ont été éditées par l'Association Française de Génie Civil (AFGC), ce qui permet leur emploi dans un cadre pré-réglementaire.

Renforcement des planchers en bois

Le recours aux solutions béton ne se limite pas aux structures en béton armé. Dans les édifices anciens dont les planchers sont souvent en bois, la réhabilitation s'accompagne nécessairement d'un renforcement structurel et d'une remise en conformité sur l'isolement acoustique. Les solutions courantes consistent à fixer des connecteurs dans le bois, par vissage, clouage ou collage (Fig. 6), leur extrémité dépassant du bois étant alors noyée dans le béton de la dalle coulée en seconde phase. Ces organes, distribués sur la face supérieure des poutres ou solives, augmentent grandement la rigidité du plancher et sa capacité portante, par effet de reprises d'efforts de cisaillement.



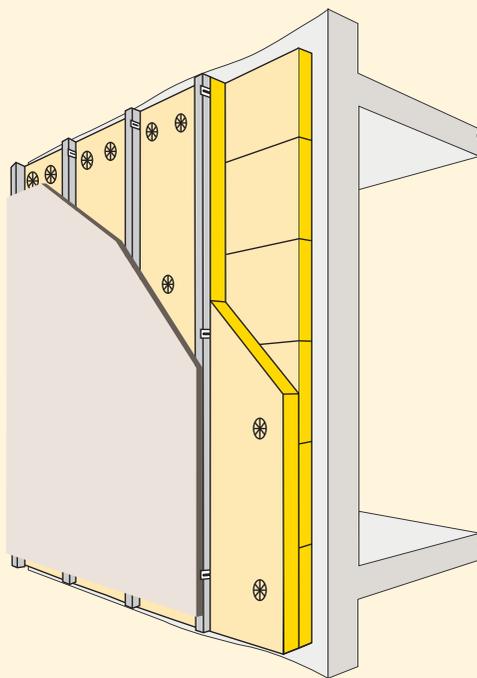
>>> Figure 6. Exemple de connecteur par tige métallique dont la platine solidaire est fixée par des tirefonds dans le bois.

Les murs

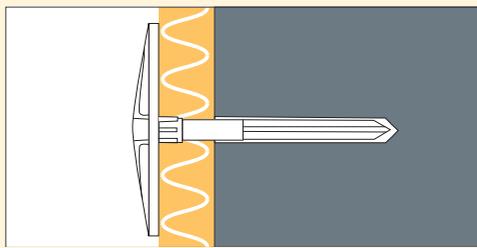
Les transformations d'une construction conduisent à des interventions sur les parois verticales existantes (percements, réparation, isolation thermique, isolement acoustique, etc.), ou à la construction de nouvelles parois porteuses.

Isolation par l'extérieur

La technique de l'isolation par l'extérieur connaît à juste titre un grand succès en réhabilitation, car les travaux peuvent être effectués sans intervention à l'intérieur des locaux. Une solution adaptée pour une intervention en milieu habité, qui n'entraîne pas de perte de surface habitable.



>>> Figure 7. Isolation thermique par l'extérieur fixée par chevilles. Bardage sur ossature secondaire.



>>> Figure 8. Système de fixation par chevilles. La tête élargie limite la déformation de l'isolant lors de l'enfoncement de la cheville au marteau.

Par ailleurs, l'ITE assure une haute performance de l'isolation grâce à la suppression des ponts thermiques à l'intersection des planchers intermédiaires et des murs extérieurs. Il faut néanmoins prendre en compte le fait que l'isolation extérieure modifie l'aspect du bâtiment, elle n'est donc pas toujours applicable. Elle est également moins pertinente sur une façade présentant trop de parois vitrées ou de modénatures entraînant autant de ponts thermiques à traiter.

Par contre, c'est une solution possible notamment à l'occasion d'une rénovation complète ou d'un ravalement. Lorsque les enduits extérieurs sont dégradés, l'isolation extérieure permet de réaliser plusieurs opérations en même temps : isolation, étanchéité, ravalement.

Les solutions technologiques, qu'il s'agisse de solutions sous Avis Technique ou faisant l'objet d'un constat de tradition, respecteront les règles générales de conception et de mise en œuvre décrites dans les cahiers de prescriptions techniques (CPT) du CSTB.

Elles sont regroupées en deux grandes familles. Dans la première, l'isolant est agrafé ou collé au support, un bardage étant fixé sur une armature secondaire (Fig. 7 et 8).

Dans la seconde solution, l'isolant rigide, fixé au support par le même principe que précédemment, reçoit une grille en polymères noyée dans une colle chargée, un enduit mince à base de chaux recouvrant le tout (Fig. 9). Les épaisseurs d'isolant peuvent aller dans les deux cas jusqu'à 20 cm, ce qui conduit selon les fabricants à une résistance thermique d'environ $6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, valeur permettant d'accéder au label BBC.



>>> Figure 9. Isolation thermique par l'extérieur appliquée en réhabilitation d'une maison individuelle. Isolant en cours de pose.

Vêtire en béton

Le béton utilisé en plaques de faible épaisseur peut constituer une solution attractive pour couvrir une isolation par l'extérieur (Fig. 10). Il s'agit de plaques de parement architectoniques fixées mécaniquement à la structure.

Les bétons fibrés ultra performants offrent de grandes perspectives pour cette technique, du fait de leur haute résistance et des grandes dimensions des éléments.



>>> Figure 10. Vêtire en béton fixée mécaniquement et protégeant une isolation par l'extérieur (logements à Paris, Thurnauer et Aygalinc architectes).

Dans la construction neuve, les BFUP, qui ne nécessitent aucune armature ni ferrailage, permettent la réalisation de formes les plus diverses, tout en assurant une durabilité du bâtiment pour un coût d'entretien modéré (Fig. 11).



>>> Figure 11. Centre de bus à Thiais (94) (ECDM Architectes) : panneaux de façade en BFUP.

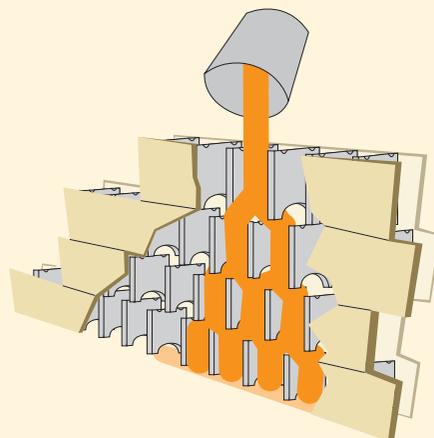
Les parois rapportées

Dans une réhabilitation, il arrive de devoir déplacer des porteurs. La technique du pompage permet d'amener le béton dans n'importe quel endroit d'un bâtiment quel qu'il soit. L'usage d'éléments faisant office de coffrage perdu, et parfois de parement, peut alors s'avérer très intéressant.

Le bloc à bancher

Il s'agit d'un bloc sans fond, dont le dessin permet un emboîtement à sec (sauf le premier rang) sans risque de fuite de béton, et disposant de cloisons transversales supportant la poussée du béton frais et en même temps permettant la pose d'aciers horizontaux. (Fig. 12)

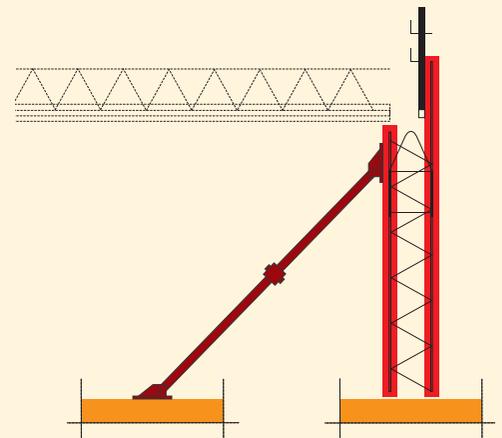
On obtient *in fine* un véritable mur en béton armé. La parution de la norme européenne NF EN 15435 et son intégration future dans le DTU 20.1 ("Ouvrages en maçonnerie de petits éléments"), vont faire disparaître les avis techniques de ces blocs de coffrage. Mais pour le moment, ces avis techniques continuent d'être la référence pour les bureaux de contrôle. Citons la réhabilitation de la Gaîté Lyrique à Paris en 2009 pour laquelle des blocs à bancher ont été utilisés pour de nombreux mètres carré de voiles porteurs.



>>> Figure 12. Bloc à bancher équipé d'une isolation thermique intégrée.

Les prémurs

Le mur à coffrage intégré est constitué de deux parois minces en béton armé préfabriqué, maintenues espacées par des raidisseurs métalliques verticaux (Fig. 13 et 14). Les parois intègrent les armatures en béton armé courantes et servent de coffrage perdu. Des aciers de couture entre les prémurs assurent ensuite la continuité mécanique. Des joints spécifiques assurent l'étanchéité entre les panneaux au moment du coulage du béton.



>>> Figure 13. Schéma de principe d'un prémur. Les dimensions sont fonction des moyens de manutention.



>>> Figure 14. Construction réalisée par prémurs.

Cette technologie limite les terrassements et facilite la mise en œuvre des voiles en limite de propriété. Les prémurs évitent surtout l'emploi de matériels spécifiques lourds et coûteux, tel que les banches. Ils permettent de nombreuses configurations, en autorisant l'intégration de poteaux, de poutres, la réalisation de poutres voiles, etc. Les huisseries métalliques peuvent également y être intégrées. Les panneaux sont destinés aux murs extérieurs et intérieurs et peuvent recevoir une isolation thermique. Le prémur est pour l'instant couvert par des avis techniques, lesquels détaillent la géométrie et le calcul structurel selon les Eurocodes. S'ils constituent une solution attrayante pour la réhabilitation, le cas de création de murs entre planchers existants nécessite d'étudier de manière approfondie les conditions de bétonnage, incluant la création de fenêtres de bétonnage et l'adaptation de la consistance du béton. ■

© Benoit Faugeiral

© Equateur

→ Deux opérations de réhabilitation

Qu'il s'agisse de réhabiliter une maison en cœur de ville ou un important immeuble de bureaux, les deux opérations présentées ici illustrent la diversité des solutions béton en ce domaine.

Réhabilitation d'une maison individuelle

Cette réhabilitation, située dans le 14^e arrondissement de Paris, à 70 m de la rue, est entourée d'immeubles. L'accessibilité est très restreinte, seule une mini pelle mécanique a pu accéder au chantier pour la reprise en sous-œuvre. Les autres travaux ont été effectués sans engin. Le projet prévoit trois niveaux plus un sous-sol. Ces trois niveaux ont pu être obtenus par décalage vers le bas des planchers RDC et 1^{er}, réalisation d'un 3^e niveau avec terrasse et d'un sous-sol. Le voile de sous-sol a été décalé vers l'intérieur et une console filante a été créée pour reprendre les murs périphériques, d'épaisseur de 60 cm, valeur nécessaire à l'atteinte de la performance thermique.

L'isolation thermique par l'extérieur et son enduit de finition autorisent ici à ne pas prendre les mêmes précautions de continuité de matériau, que l'on aurait dû respecter dans le cas d'un enduit directement appliqué sur la structure. La technologie de plancher a été choisie pour être compatible avec la contrainte du portage des matériaux sans engins. L'absence de contraintes d'isolation phonique, a permis de retenir la solution de plancher avec poutrelles et hourdis légers (Fig. 15).

Pour le plancher bas du RDC, la présence du débord des voiles de sous-sol facilite le repos des poutrelles sur une extrémité, l'autre reposant sur une poutre en béton armé. Pour les planchers hauts des autres niveaux, les



➤➤➤ Figure 15. Maison TP. Disposition des poutrelles précontraintes et des hourdis reconstitués sur des lisses d'étalement. Coulage du béton à la pompe disposée dans la rue à 100 m.

poutrelles reposent sur des poutres métalliques, elles-mêmes supportées par des poteaux fins métalliques superposés. La question de la capacité portante des murs en maçonnerie est récurrente en réhabilitation. Ici, les charges reprises par les murs existants ont été réduites au minimum, grâce à l'ajout de ces poteaux à proximité des murs. Afin de solidariser plancher et murs, il est d'usage de réaliser une engravure périphérique dans les murs. Dans le cas de réhabilitation lourde, il est assez courant de devoir construire une structure porteuse complète.

Le site du projet possédait quelques contraintes par rapport à l'objectif de maison labellisée BBC. Seule la façade nord dispose par exemple d'un dégagement important avec vue sur le jardin, ce qui ne permet pas de gagner significativement des calories par apport solaire direct.



➤➤➤ Figure 16. Façade nord. Existant et phase travaux.



➤➤➤ Figure 17. Façades nord et sud réhabilitées.

Par contre, la présence d'un terrain de quelques centaines de mètres carré a conduit à vitrer abondamment cette façade tout en autorisant la réalisation d'un puits canadien. Outre l'isolation d'épaisseur importante, la récupération de calories sur la ventilation, l'installation de quelques mètres carré de panneaux solaires pour gagner 20 % des besoins en eau chaude sanitaire, les deux autres contraintes portent sur la performance des fenêtres, ici du triple vitrage, et l'étanchéité à l'air.

Preuve est ainsi faite que l'obtention de performances intéressantes d'un bâtiment réhabilité sur le plan énergétique peut se soustraire au paradigme des grandes ouvertures avec "casquette" orientées au sud (Fig. 16 et 17).

fiche technique

Maître d'ouvrage : Privé

Maître d'œuvre : Equateur - Marc Benard & Dominique Desmet

Entreprise générale : FARC

Réhabilitation en construction mixte d'un immeuble 1930-1960

Cet immeuble du 137 rue du Louvre (Fig. 18), construit par les architectes Leroy et Cury en 1932 pour le journal *Paris-midi* et *Paris-soir*, et conçu en ossature métallique avec façade en pierre de Rochambeau, a connu une extension en béton armé en 1960. Il comprenait à la fois les services de presses, l'administration, ainsi que les outils de fabrication logés quant à eux dans les sous-sols.

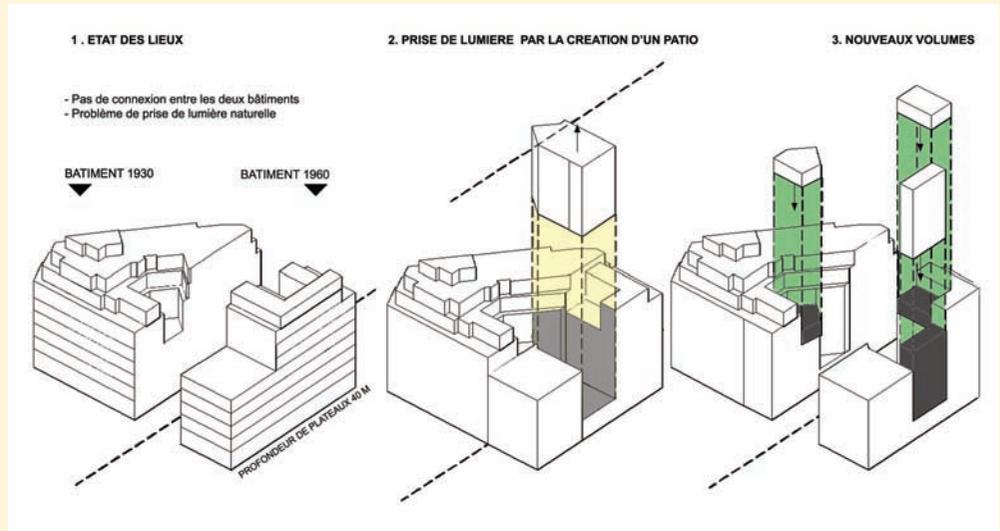


© atelier 2/3/4

>>> Figure 18. Vue générale.

La réhabilitation récente entreprise par l'atelier 2/3/4 a conduit à des transformations structurelles importantes, induites par la réunification des deux parties, 1930 et 1960, la réalisation d'un patio, et, plus globalement, le changement d'usage du bâtiment, conçu pour recevoir des bureaux en plateau dans les étages et des commerces au rez-de-chaussée (Fig. 19). La partie de 1932, à ossature métallique, a nécessité des transformations en béton armé (Fig. 20). La création d'ascenseur et la création du patio a engendré le doublement de la structure existante en acier par des poteaux en béton armé et une reprise en sous œuvre complexe.

L'ossature étant conservée, les planchers ont été réhabilités par une opération de curage puis de bétonnage d'un béton léger pour combler les espaces entre les solives (Fig. 21). La réalisation d'une chape flottante armée permet d'atteindre les exigences acoustiques



>>> Figure 19. Projet de réhabilitation.

en zone de bureaux. La partie du bâtiment réalisée en 1960 a connu elle aussi des transformations structurelles dont la principale concerne le renforcement des planchers alvéolaires par des plats en composite de carbone collés à l'époxy (Fig. 22).

Cette dernière technique, utilisée assez couramment pour le renforcement structurel des ouvrages d'art, fait l'objet de recommandations de calcul éditées par l'Association Française de Génie Civil (AFGC), ce qui facilite son application. ■

fiche technique

Maître d'ouvrage : Géciter

Maître d'ouvrage délégué : Kaufman & Broad

Maître d'œuvre : 2/3/4 architecture - François Roux et Jean Mas

Entreprise de gros œuvre : Colas

Cette opération a obtenu le Grand Prix du SIMI 2008 dans la catégorie réhabilitation



© atelier 2/3/4

>>> Figure 20. Poteau en béton armé connecté au plancher mixte existant (le béton armé facilite la création des liaisons mécaniques).



>>> Figure 21. Béton léger de remplissage des espaces entre les solives métalliques permettant la pose d'une chape flottante.



>>> Figure 22. Renforcement des planchers alvéolaires en béton armé par des plats en composite de carbone.

Protecteur et pédagogique

>>> CERTAINES PARCELLES,

CERTAINES SITUATIONS,

PEUVENT SEMBLER SURRÉALISTES

TANT ELLES SONT LA RÉSULTANTE

D'UNE SOMME DE CONTRAINTES

QUASI IMPROBABLE.

LE TERRAIN CHOISI POUR IMPLANTER

LE LYCÉE À CHARENTON-LE-PONT

EST DE CETTE VEINE, À FORT

CARACTÈRE, QUE L'AGENCE ÉPICURIA

A SU TOURNER À SON AVANTAGE

AFIN DE RÉPONDRE AUX OBJECTIFS

D'UN MAÎTRE D'OUVRAGE EXIGEANT.

CE LYCÉE EST EXEMPLAIRE

PAR SON CONFORT ET SON RESPECT

DE L'ENVIRONNEMENT.





1



2

Face aux contraintes contextuelles fortes, les architectes ont tenté d'apporter une réponse la plus bioclimatique possible, fondée sur une recherche systématique d'économies d'énergie, avec pour leitmotiv le confort optimisé des utilisateurs. Le lycée qui en résulte offre à la ville, aux automobilistes et aux voyageurs, trois façades joliment dessinées, rythmées, mais surtout particulièrement fonctionnelles, porteuses d'un rôle fort pour atteindre les objectifs que s'étaient fixés les concepteurs.

La matière comme rempart

La parcelle dédiée n'était pas banale... De forme triangulaire, elle est bordée par l'autoroute, sur l'un de ses côtés et par la voie de chemin de fer, sur le second. Seul le troisième côté fait face à un univers plutôt résidentiel. Ce terrain, en bout de course urbaine, à la fois proche et éloigné visuellement du centre animé de la ville, impliquait une prise de position plus que tranchée.

La force du parti pris adopté par les architectes fut d'utiliser le bâtiment pour ceinturer le terrain, de façon à protéger le cœur de la parcelle de toute nuisance. Et pour aller au bout de ce concept, l'ensemble des activités est orienté vers cet espace protégé, avec comme point d'orgue à cette organisation, la volonté d'éviter le sentiment d'enfermement.

La solution trouvée peut apparaître simple – conserver des vues traversantes sur l'extérieur et donc une transparence des façades – elle comprend cependant un travail conceptuel bien plus poussé qu'il n'y paraît.

Côté voie de chemin de fer et côté autoroute, ces façades fonctionnent comme de vrais boucliers acoustiques. La face externe, entièrement vitrée, est protégée d'une double peau, alimentée en air tempéré par les puits canadiens, assurant un isolement acoustique et thermique optimisés tout en conservant une ouverture maximale sur un environnement urbain atypique. Lorsqu'on déambule dans les circulations reportées le long de ces façades, on voit défiler les trains et les voitures sans les entendre. De la cour intérieure, par quelques percées bien situées, il est possible

d'apercevoir cette circulation devenue muette, presque fascinante. L'étudiant se sent à la fois protégé d'un monde extérieur trop bruyant tout en ayant conscience de ce qui se passe à l'extérieur.

Une logique de répartition

Trois ailes composent donc le lycée, traitée chacune avec leurs particularités directement liées à la fonction des locaux et au contexte urbain. Les salles d'enseignement en occupent deux, alors que l'administration et les logements de fonction forment le dernier côté du triangle. Cette troisième façade, orientée sur la ville, s'harmonise avec les bâtiments d'habitation qui lui font face, par son traitement et son échelle. Les deux autres façades offrent aux automobilistes circulant sur l'autoroute ou aux voyageurs installés dans le train, une composition géométrique plus abstraite, suffisamment graphique pour être repérée de loin et animer un paysage qui défile vite. Des boîtes blanches semblent avoir été posées sur une longue page de cahier comme une partition agréable à regarder. Il est vrai que les architectes ont réussi à la fois à intégrer

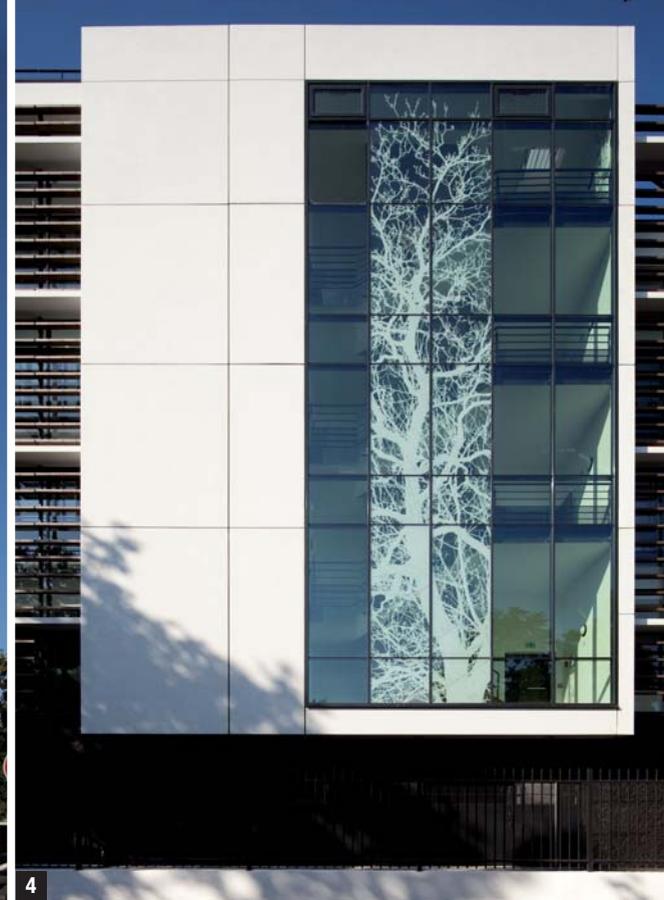
>>> Plan masse mettant en scène les contraintes liées au contexte.

1 - Terrasse jardin ; 2 - Jardin ; 3 - Cour intérieure.





3



4

>>> **1** Côté voies ferrées, la façade s'offre au regard du voyageur comme un tableau graphique et abstrait. **2** Des boîtes en béton architectonique semblent suspendues à la paroi de verre. **3** Un cylindre de béton vient à l'articulation des deux façades, côté ville et côté autoroute. **4** Vue de détail de la façade côté autoroute.

le bâtiment dans son site tout en privilégiant le développement durable. Lumière naturelle capturée dans les moindres recoins - voire amplifiée - eaux de pluie récupérées, panneaux solaires installés en toiture, puits canadien innovant, matériaux stables, durables et à faible émissivité, confort thermique et acoustique... La liste est longue.

Elle témoigne d'un certain engagement allant bien plus loin que l'obtention d'une certification HQE.

Des bétons esthétiques et protecteurs

À première vue, le bâtiment semble uniquement constitué de béton et de

verre... Le verre, pour la transparence, et le béton est ici le matériau qui permet d'obtenir une structure efficace, à la fois "solide" et protectrice, mais aussi celui qui offre des aspects de surface intéressants pour leur colorimétrie et leur modénature. Ce sont ainsi 5 000 m² de panneaux en béton architectonique qui ont été préfabriqués. Sur la majorité des façades, il s'agit de béton blanc d'aspect marbre de Carrare, poli pour éviter qu'il n'absorbe les pollu-

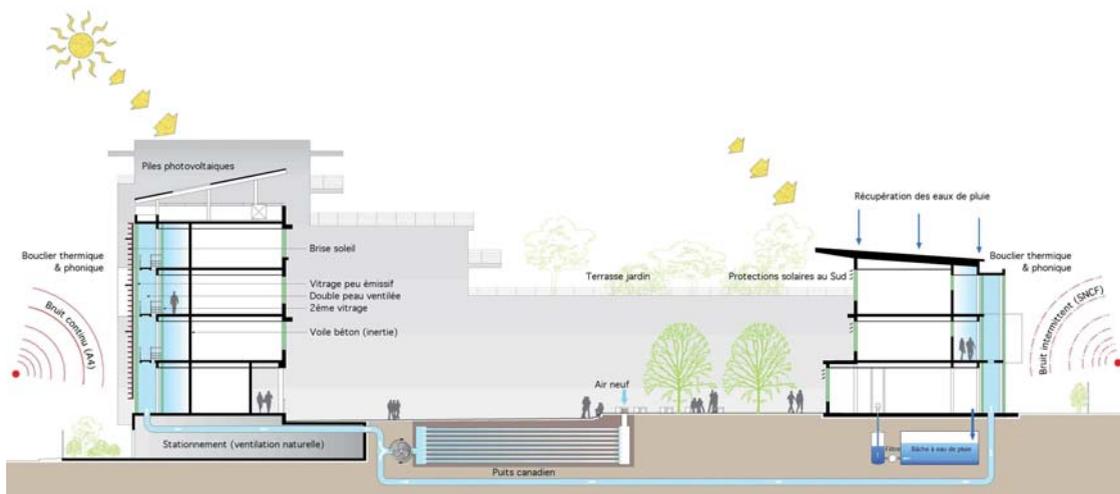
tions de l'air. De plus, la finition brillante joue un rôle réfléchissant dans l'apport de lumière, là où l'impact lumineux est moindre, en particulier pour les locaux situés dans les angles rentrants.

En complément et surtout pour marquer l'assise du bâtiment, des panneaux de béton noir d'aspect ardoisé sont utilisés en soubassement alors que des éléments de béton noir rainuré forment les trumeaux des façades côté cour. Le béton noir a été verni pour lui enlever toute porosité et se prémunir contre les tags et les graffitis. Plus classique, le béton coulé en place a simplement été lasuré, à l'instar des grands voiles des circulations.

Les éléments en béton préfabriqué architectonique ont demandé pour leur réalisation une organisation et un soin, prouvant que l'entreprise de gros œuvre s'est autant investie dans cette aventure que les concepteurs. Le délai, plus que serré, n'a pas empêché la création de panneaux porteurs pouvant mesurer jusqu'à 3,5 x 5,3 mètres et pesant entre 6 et 8 tonnes.

Dans ce lycée, le béton se montre. Mais ces préoccupations esthétiques ne doivent

>>> Cette coupe transversale sur le lycée explique tous les principes utilisés pour construire un lycée de haute qualité environnementale, en particulier le puits canadien de très grande dimension et la double peau protectrice, côté voies ferrées et côté autoroute.





5



6

pas faire oublier les autres raisons qui ont poussé Épicuria à privilégier une telle structure.

Une structure performante à plusieurs titres

Que le béton ait été nécessaire pour réaliser les fondations, constituées de 186 pieux de 60 à 80 cm de diamètre et de longueur variable (de 5,4 à 17,8 mètres), n'a rien d'étonnant.

Le béton a également été choisi pour son inertie thermique et sa masse, favorable à l'isolation acoustique, notamment entre étages. Le système constructif est de type poteaux-poutres/planchers, complété par des voiles béton pour les parois des circulations, en pignon et dans les cages d'escalier, mais aussi en séparation entre locaux. La structure comprend donc des éléments pleins lorsqu'un bon niveau d'inertie thermique et d'affaiblissement acoustique devient aussi nécessaire que le rôle porteur.

La plupart des toitures plates sont elles aussi en béton et recouvertes de végétation lorsqu'elles sont visibles par les riverains. Le bâtiment se voyant de loin, les toitures ont donc été pensées comme une cinquième façade. Un soin particulier a été

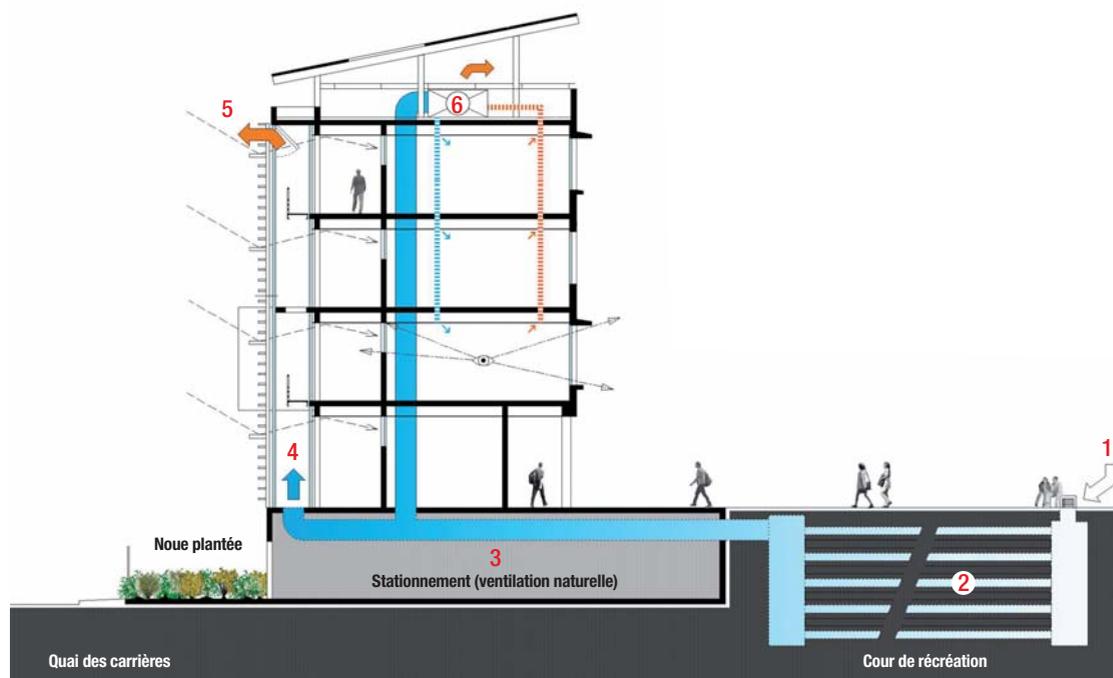
apporté à leur aspect et à leur composition, sans oublier leur capacité isolante. Aucun élément technique n'est visible. Ils sont soit intégrés à la construction, soit dissi-

mulés sous les panneaux photovoltaïques, côté autoroute.

Pour ce programme, le maître d'ouvrage souhaitait obtenir une certification

HQE® NF Bâtiments tertiaires. Au final, le profil environnemental du bâtiment va bien plus loin. En effet, pour les architectes, le but n'était pas uniquement

>>> Une coupe plus détaillée sur l'une des ailes du bâtiment montre comment le puits canadien peut innover l'ensemble du bâtiment, y compris la double peau en façade. 1 - Prise d'air dans la cour (espace vert) ; 2 - Puits canadien ; 3 - Passage calorifugé ; 4 - Soufflage dans la double peau ; 5 - Extraction par convection ; 6 - CTA double flux.





>>> **5** Au centre du triangle, la cour du lycée offre un espace protégé confortable et calme. **6** Le hall d'entrée est baigné de lumière comme l'ensemble des circulations de ce lycée. **7** L'une des circulations desservant les salles de classes, protégée du bruit par une façade double peau vitrée. **8** Au cœur de la façade double peau...

d'obtenir ce titre, mais plutôt de mener tout au long du projet, une réflexion sur tout ce qui pouvait être fait pour apporter un maximum de confort, de souplesse d'utilisation et de préservation de nos ressources.

Performances HQE

Selon le référentiel technique de certification de 2005, valable au moment du projet, ce sont neuf cibles qui ont un niveau très performant, trois sont de niveau performant et deux correspondent au niveau base. La liste des points positifs et surtout des dispositifs mis en place est donc très longue...

Devenu incontournable compte tenu du contexte, le confort acoustique n'était pas forcément très facile à obtenir. Grâce à la disposition des locaux, notamment par l'optimisation du zonage horizontal et vertical, aux doubles peaux des circulations, au placement des locaux bruyants loin des salles d'enseignement, etc., les mesures acoustiques ont permis d'évaluer cette cible à un niveau très performant. D'un point de vue thermique,

le choix d'une isolation par l'intérieur a été compensé par le traitement de l'intégralité des ponts thermiques, y compris les murs de refend, diminuant considérablement les déperditions thermiques. Pour obtenir un bon confort d'été et ne pas dépasser le seuil de 40 heures par an à 28°C, l'inertie du bâtiment a été renforcée par l'ajout de contre-cloisons en blocs de béton pleins en allège et la construction en béton de certaines cloisons séparatives du rez-de-chaussée. En complément, une surventilation nocturne permet, l'été, de décharger les locaux des calories accumulées dans la journée.

Une architecture responsable

Les architectes ne se sont pas limités à ces performances devenues indispensables, ils ont voulu aller plus loin. Un système de récupération d'eau de pluie, une bêche à eau, sert à l'arrosage des plantations mais aussi pour les sanitaires du rez-de-chaussée. Sur la toiture de l'aile Sud du bâtiment sont alignés 213 m² de panneaux solaires qui préchauffent l'eau chaude sanitaire alors

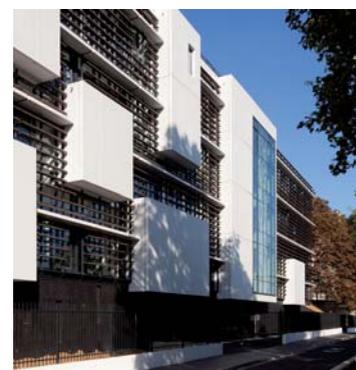
que des piles photovoltaïques produisent de l'électricité actuellement revendue.

Cependant, la vedette de ces dispositifs est sans nul doute le puits canadien, quasi invisible et pourtant très impressionnant par ses dimensions. Il est composé de 1 750 m de canalisations et offre un débit de 21 000 m³/h pouvant alimenter la totalité des locaux qui sont ainsi naturellement rafraîchis en été et préchauffés en hiver. Les prises d'air, bien intégrées et très discrètes se font dans la cour pour éviter le contact avec la voirie, offrir un air le moins pollué possible et éviter la remontée de mauvaises odeurs. Évidemment, ce bâtiment n'est pas encore ce qu'on appelle une construction à énergie zéro, mais il a été réalisé sur un site très contraignant, dans les délais, avec un coût maîtrisé, dépassant largement les objectifs fixés par le programme. Il a surtout permis à de nombreux lycéens de venir étudier dans un environnement serein, lumineux, à la fois ouvert et protégé, l'exemple de ce que peut être une architecture responsable. ■

TEXTE : BÉATRICE HOUZELLE

PHOTOS : OUVERTURE, 1, 2, 3, 4, 5, 6 : NICOLAS BOREL

7, 8 : EPICURIA



Maître d'ouvrage :
Région Île-de-France

Maître d'ouvrage mandataire :
SADEV 94

Maître d'œuvre :
Épicuria architectes, mandataire,
et AA Malisan, architecte associé

BET tous corps d'état :
CET

Consultant HQE :
S.Brindel-Beth

Entreprise de gros œuvre :
Urbaine de Travaux

Préfabricant :
CIBETEC

Surface :
8 136 m² SHON

Coût :
19,8 M€ HT



Sobriété géométrique

>>> LE HALL TECHNOLOGIQUE DE CHERBOURG-OCTEVILLE A ÉTÉ CONÇU PAR L'AGENCE ENIA EN RÉPONDANT À UNE TRIPLE CONTRAINTE : LE PROGRAMME TRÈS TECHNIQUE D'UN ÉQUIPEMENT SCIENTIFIQUE, LA TOPOGRAPHIE MOUVEMENTÉE DU TERRAIN, L'ORIENTATION ET LA POSITION DU BÂTIMENT SUR LE SITE. CE PETIT ÉDIFICE DE 1500 M² DEVAIT ÉGALEMENT MARQUER L'IMPLANTATION DE L'UNIVERSITÉ DANS CETTE PARTIE DE LA VILLE, AUTREMENT DIT AGIR COMME UN SIGNAL. LA SIMPLICITÉ DU PLAN EN T, LA CONCEPTION SOBRE DES VOLUMES, LA PURETÉ DES LIGNES, ONT ÉTÉ AU CŒUR DE LA DÉMARCHE ARCHITECTURALE.

Au départ, il existait un terrain de campagne, traversé de haies bocagères normandes anciennes. Il était difficile de faire fi de cette particularité, les haies ont donc été conservées en pourtour du site.

C'est dans cet environnement préservé qu'émerge le bâtiment, tel un rectangle blanc, tout en longueur, comme soulevé de terre ; un trait d'union entre la ville et la campagne et entre les différents sites universitaires répartis à plusieurs endroits de Cherbourg.

En réponse au site

Pour déterminer l'implantation du bâtiment, les architectes ont dû tenir compte de deux facteurs. D'une part, l'orientation des vents dominants afin de s'en protéger (voir encadré) – et du coup tourner le dos à la ville. D'autre part, le caractère extensible du bâtiment envisagé en amont donne la possibilité d'un agrandissement simple à mettre en œuvre, tout en conti-

nant de répondre au programme. Il a alors été décidé de construire le Hall Technologique en fond de parcelle, pour dégager au maximum la surface nécessaire. Les architectes ont également joué avec la topographie mouvementée du terrain, en se servant du dénivelé pour créer une partie semi-enterrée qui abrite les locaux techniques. Côté Est, un porte-à-faux sur la pente donne la sensation que l'édifice est en suspension, et que le terrain se glisse dessous – impression renforcée par la teinte sombre du socle qui le fait presque disparaître au regard. Cette disposition contribue à conférer à l'équipement son statut de "signal" souhaité par les concepteurs.

Fonctionnel et convivial

Le programme du Hall Technologique était assez contraignant dans la mesure où sa fonction se situe à la rencontre de deux univers, celui de l'université et celui de l'entreprise, qui possèdent

chacun ses spécificités, ses besoins, son mode de fonctionnement. Une aile orientée Nord/Sud abrite l'entreprise, spécialisée dans la recherche de pointe sur la corrosion, et une aile perpendiculaire en avancée au Sud abrite les locaux universitaires. Malgré cette autonomie spatiale, il est apparu indispensable de concevoir l'équipement comme un endroit convivial, favorisant rencontres et contacts entre les deux publics - étudiants et chercheurs -, amenés peut-être un jour à travailler ensemble.

Le hall d'entrée, doté d'une cafétéria, forme le cœur d'une organisation d'où tout part et où tout revient. Les circulations ont d'ailleurs fait l'objet d'une étude approfondie pour élaborer un système de distribution très simple de flux hiérarchisés et contrôlés : dans chaque aile, un couloir central en liaison avec le hall d'accueil dessert les locaux (salles de travail et de cours, laboratoires de recherche et d'expérimentation, locaux techniques) et facilite les déplacements avec du



>>> 1 Vue de la façade d'accès. Le bâtiment a été orienté en fonction des vents dominants nord et ouest. Il se présente au regard comme un rectangle blanc étiré, dans toute la simplicité de ses lignes épurées. **2** L'entrée du Hall Technologique se fait par le biais d'une passerelle, qui met en valeur le décollement du sol de l'édifice et le porte-à-faux que l'on aperçoit sous la partie est.



3



4

matériel. Au début de chacune de ces circulations se trouve une porte avec contrôle d'accès, ce qui permet de passer directement du hall à son lieu de travail ou d'étude. La question, pour les architectes, était de conjuguer ces contraintes de fonctionnement et techniques à une architecture singulière, intégrée au paysage ; signe d'une modernité en correspondance avec l'activité de pointe des locaux. Une structure poteaux-poutres en béton coulé

en place, avec une trame régulière de piliers ronds situés tous les sept mètres en pourtour permet de dégager tout l'espace intérieur et de le rendre modulable. Les dalles de toitures sont en béton préfabriqué.

Des voiles de béton avec enduit blanc habillent élégamment l'ensemble. Les retours des voiles débordants (qui servent également de protection) forment de fines lignes horizontales qui marquent

>>> **3** *Vue de la façade est : elle se présente la première à l'œil du visiteur. La pureté de ligne de ses volumes, aveugles de ce côté, est renforcée par la présence de l'unique ouverture qui donne sur la cafétéria.* **4** *Le socle de béton enduit gris sombre sur lequel repose le bâtiment met en valeur le porte-à-faux qui, en la creusant, donne du relief à cette façade nord. De plus, il accentue la mise en suspension du bâtiment tout entier.*

nettement la géométrie du bâtiment. Les brise-soleil affleurent au nu de la maçonnerie, ils semblent intégrés à celle-ci et soulignent eux-aussi la composition très épurée des façades. Trois panneaux de pierre beige en façade Sud, et deux en façade Nord, accentuent l'horizontalité. D'ailleurs, l'idée consistait à employer le moins de matériaux possible, de tracer des lignes avec ceux-ci autant qu'avec les volumes. Il s'agissait également de jouer sur les contrastes : la blancheur des murs et les brise-soleil, le noir des menuiseries et les ombres portées. Toutes les ouvertures traitées en bandeaux vitrés sont posées au nu intérieur des murs pour recevoir des cadres de tôle noire qui soulignent l'impression de failles sombres ponctuant les parois. L'entrée du bâtiment est marquée car elle tourne le dos au quartier. Elle a été pensée comme une "mise en scène" du décolllement du bâtiment, soulignée par une passerelle en béton balayé. ■

TEXTE : CLOTILDE FOUSSARD

PHOTOS : HERVÉ ABBADIE



Maître d'ouvrage :
Communauté urbaine
de Cherbourg

Maître d'ouvrage délégué :
SHEMA

AMO HQE :
SOCOTEC

Maître d'œuvre :
ENIA architectes, architecte
mandataire

BET TCE et structure :
IOSIS Centre Ouest,

BET HQE :
ELIOTH

Entreprise de gros œuvre :
Eiffage

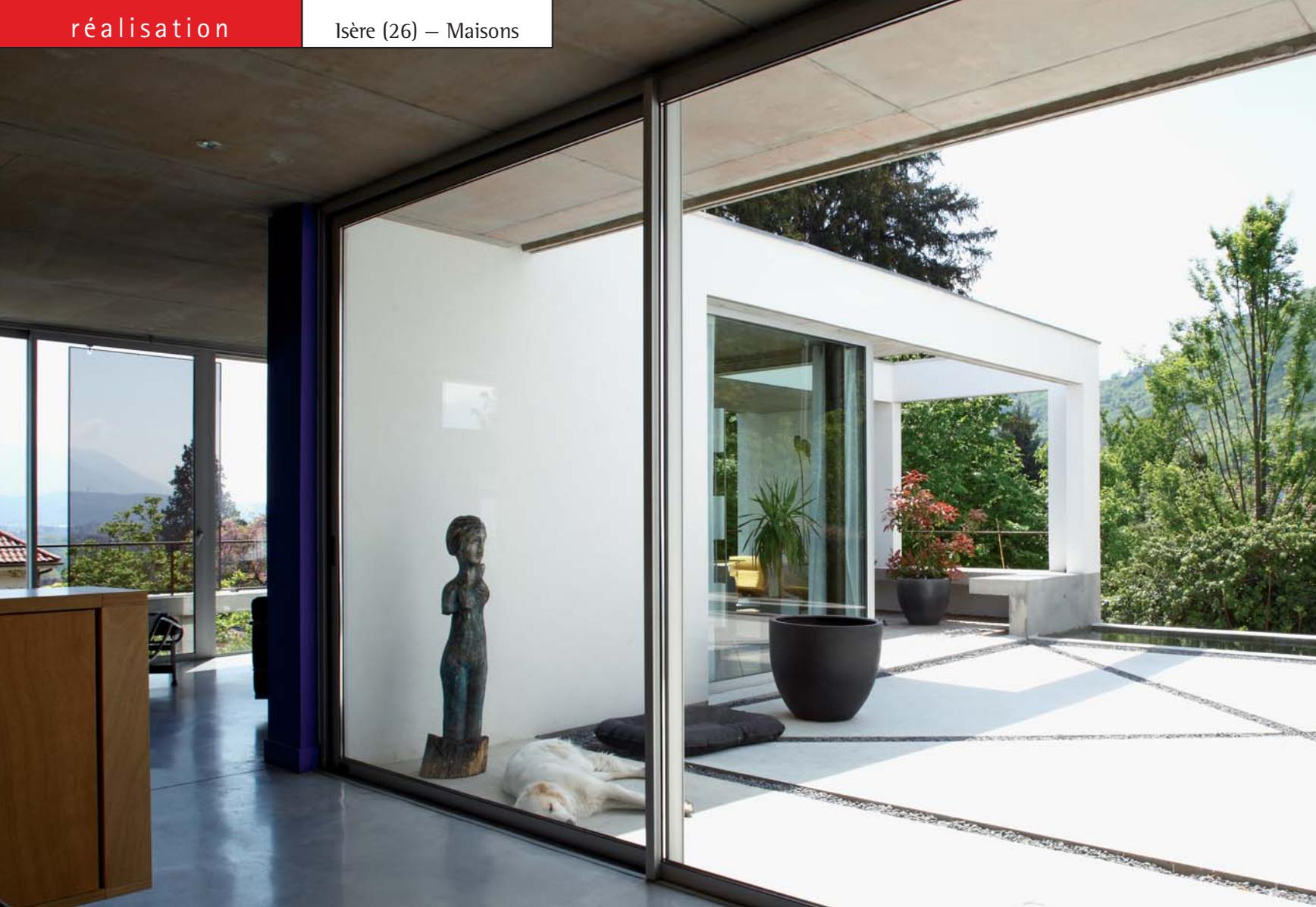
Surface :
1 486 m² SHON

Coût :
1,6 M€ HT

technique

Orientation et protection

Les architectes ont naturellement élaboré une démarche environnementale pour ce bâtiment, comme ils le font pour la plupart de leurs projets. Ici, il fallait tenir compte principalement de l'omniprésence des vents dominants de Nord-Ouest. L'implantation de l'équipement fut donc l'une de leurs préoccupations majeures : la façade principale d'accueil, l'aile des salles de cours et les bureaux de l'étage, largement ouverts, sont orientés au Sud, tandis que les laboratoires de recherche, plus fermés car nécessitant plus d'intimité, sont tournés vers le Nord. L'agencement des ouvertures, dotées de vitrages à basse émissivité et de brise-soleil, permet un contrôle efficace des apports solaires tant pour l'éclairage en journée, que du point de vue thermique hiver/été. De plus, le bâtiment étant entièrement conçu en béton - structure et habillage -, il présente une forte inertie, ce qui participe à la bonne maîtrise du confort thermique.



Derrière les murs...

>>> DEUX CONTEXTES URBAINS, DEUX RÉALISATIONS DIFFÉRENTES, ET POURTANT UN MÊME SAVOIR-VIVRE

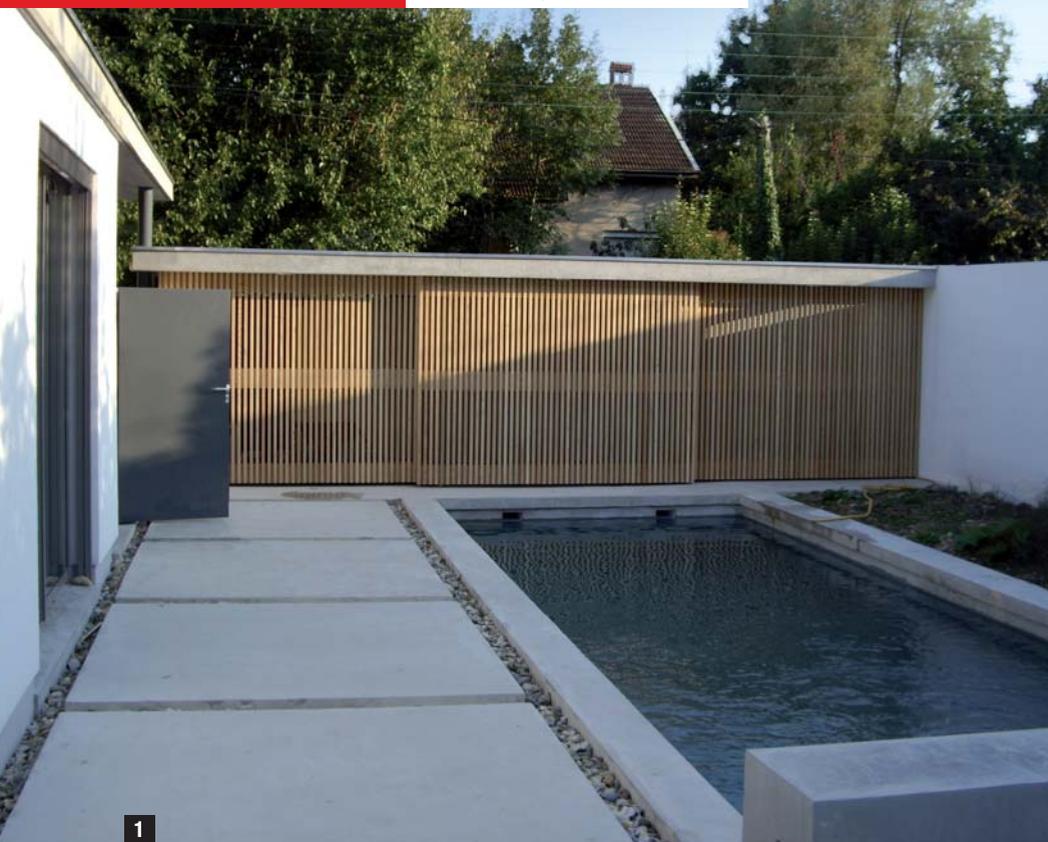
ARCHITECTURAL QUI PARLE DE CONFORT INTÉRIEUR ET DE RESPECT DU VOISINAGE...

STRUCTURÉES PAR DES ÉLÉMENTS PROTECTEURS ET PUISSANTS RÉALISÉS EN BÉTON, CES DEUX MAISONS,

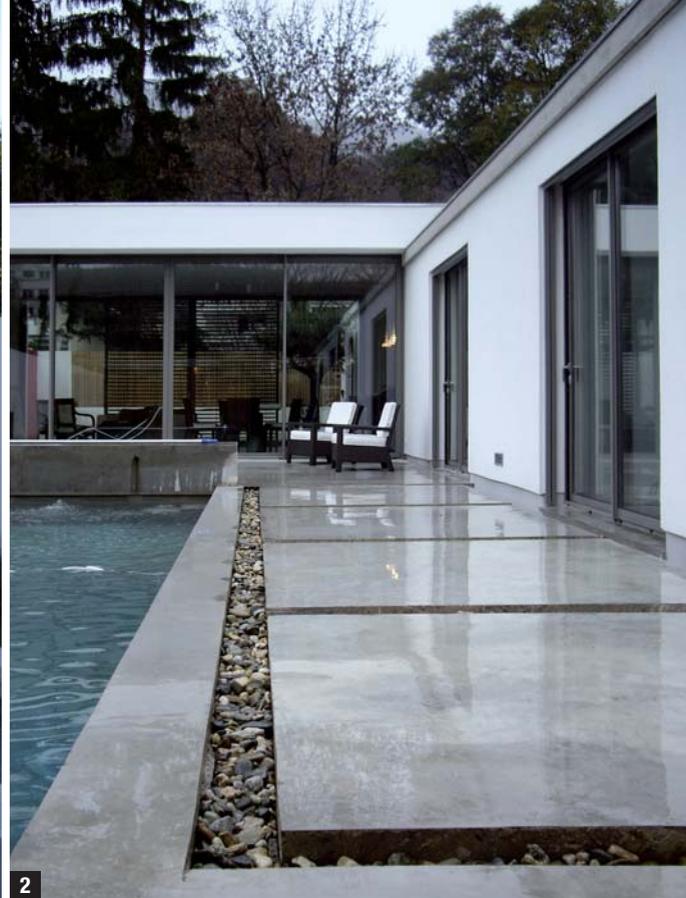
CONÇUES PAR LES ARCHITECTES GRENOBLOIS DOMINIQUE CHAPUIS ET CHRISTINE ROYER, ARRIVENT À TIRER

LE MEILLEUR DU TERRAIN QUI LES REÇOIT POUR CRÉER DES INTÉRIEURS FLUIDES, CONFORTABLES ET BAINNÉS

DE LUMIÈRE.



1



2

→ Corenc (38) – Cadrer le regard

Pour conférer un peu d'intimité à un terrain très exposé aux voisins, tout en gardant un œil sur les montagnes lointaines, les architectes proposent de créer une enceinte. Le principe est simple, le terrain étant tout petit, il faut l'occuper dans sa totalité pour donner le plus d'ampleur possible à une maison dont la surface autorisée par les règlements d'urbanisme ne peut dépasser 125 m² habitables.

En plan, la maison s'organise autour de deux ailes qui forment une croix. La première aile s'implante dans le sens

longitudinal du terrain, du Nord au Sud, et reçoit trois chambres. Elle se prolonge, jusqu'à la rue, par un garage ouvert. La deuxième aile est traitée comme un grand portique en béton qui enjambe le bâtiment précédent et s'appuie sur les deux limites latérales du terrain. Les vastes baies vitrées, orientées Nord-Sud, protègent l'espace de vie intérieur. Les limites restantes du terrain sont construites par de hauts murs de 2,50 mètres qui permettent de supprimer tout vis-à-vis depuis les parcelles limitrophes et la rue.

La maison est en simple rez-de-chaussée, entièrement de plain-pied. Cette hauteur limitée offre deux avantages principaux. D'abord, elle évite les gênes visuelles pour les voisins, en ne créant aucun nouveau vis-à-vis. Ensuite, depuis l'intérieur, le regard projeté sur l'extérieur à travers les grandes baies vitrées vient se bloquer sur les hauts murs de béton qui forment l'enceinte protectrice pour offrir un magnifique cadrage sur les montagnes lointaines au-dessus.

>>> **1** Les dalles de béton lissé caractérisent l'espace extérieur et créent un trait d'union avec le sol intérieur de la maison. **2** L'espace extérieur borde l'aile des chambres et le haut volume du salon au fond. Quand le temps le permet, cet espace devient une véritable pièce supplémentaire.

>>> **De plain-pied, la maison est organisée selon un plan en croix.**



Contenus dans cette enceinte, les espaces extérieurs, traités comme un prolongement du sol intérieur, avec une grande dalle de béton teintée dans la masse, deviennent une vaste pièce supplémentaire. Au-delà du seul rôle de protection de l'intimité, ce dispositif de hauts murs, qui engendrent autant de fuyantes d'un bout à l'autre de la parcelle, met en scène la profondeur du terrain pour lui donner une véritable ampleur.

Approche environnementale

Cette maison individuelle s'inscrit dans une démarche de faible consommation énergétique. Les architectes ont mis en œuvre une isolation par l'extérieur pour profiter au maximum de l'inertie du béton et favoriser ainsi le confort hygrothermique intérieur. Afin de renforcer l'inertie thermique et pour l'agrément visuel des voisins, les toitures-terrasses ont été végétalisées.

Le chauffage est assuré par une pompe à chaleur réversible "air/eau" qui ali-

mente le plancher chauffant basse température et diffuse au travers de la dalle en béton une douce chaleur dans toute la maison. ■

TEXTE : SOLVEIG ORTH

PHOTOS : CHAPUIS ROYER ARCHITECTES



Maître d'ouvrage :
privé

Maître d'œuvre :
Christine Royer et Dominique Chapuis - architectes

Entreprise de gros œuvre :
TDMI

Surface :
135 m² SHON

Coût :
400 000 € HT



1



2

- >>> **1** Placé en surplomb, le volume blanc des espaces de vie s'ouvre au Sud sur le panorama de la vallée de Grenoble.
- 2** Structuré par les éléments de béton, le salon d'été crée un espace particulièrement agréable.

→ La Tronche (38) – Un belvédère pour aller chercher la vue

Désireux de se retirer un peu du centre de Grenoble, pour pouvoir profiter plus vite des montagnes environnantes, Christine Royer et Dominique Chapuis décident, à peine livrée la maison de Corenc, de construire leur propre villa.

Situé à La Tronche, dans la proche banlieue résidentielle de Grenoble, le terrain, sur les contreforts du massif de La Chartreuse, s'inscrit dans un tissu caractérisé par une très forte pente et de hauts murs de clôture.

L'intelligence du projet va consister à créer une nouvelle plateforme horizontale qui, à partir du niveau le plus haut du terrain au Nord, s'implante en surplomb de l'autre côté, au Sud, pour aller chercher la vue et bénéficier du magnifique panorama sur la vallée de Grenoble, le Saint-Eynard et la chaîne de Belledonne au loin. Cette plateforme donne le niveau de référence de la maison où prennent place les espaces de vie répartis autour d'un patio : au Nord, l'entrée et le bureau ; à l'Est, la cuisine et la salle à manger ; au Sud, le salon en belvédère, largement au-dessus du niveau naturel du jardin. L'ensemble s'inscrit dans un plan qui forme un carré de 15 m x 15 m.

Reliée par ce niveau de référence, la zone nuit est éclatée. En bas, les chambres réservées aux grands enfants sont calées en dessous de la plateforme du salon. Un accès direct est organisé de plain-pied avec le terrain naturel du jardin. La chambre des parents est, quant à elle, placée à l'étage pour se rapprocher



>>> **Plan du niveau de référence.**

un peu plus des montagnes. Cette stratification verticale assure une bonne autonomie à toute la maisonnée.

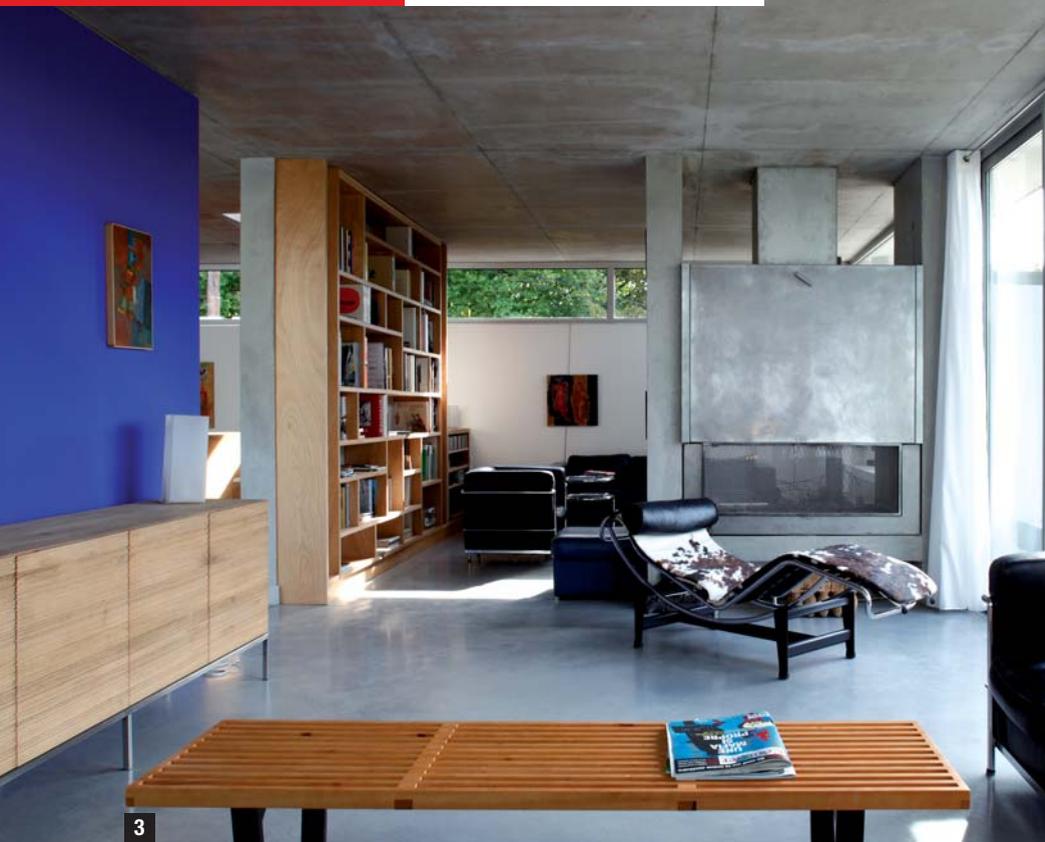
Intimité et ouverture

Compte tenu de la pente du terrain, on accède à la maison par l'arrière, au point le plus haut. Depuis la rue très pentue, des grands murs en béton brut assurent une parfaite intimité. Judicieusement percés, ils suggèrent cependant quelques transparences qui attirent le regard et invitent à pénétrer. Au sol,

technique

Qualité environnementale

Concernant la qualité environnementale, la bonne inertie thermique des structures béton a permis de mettre en place des conditions optimales de confort intérieur. L'effort d'isolation s'est fait sur le sol, les murs et la toiture végétalisée pour conférer une performance thermique maximum à l'enveloppe du bâtiment. Les vastes baies vitrées, principalement orientées au Sud et à l'Ouest, sont systématiquement protégées du soleil direct par de larges casquettes de béton. La taille du débord de dalle a été étudiée pour laisser pénétrer le soleil bas de l'hiver et profiter des apports passifs, mais interdire l'ensoleillement direct l'été pour éviter les surchauffes intérieures. À l'ouest, la protection est complétée par des stores type "screen" à enroulement. Le chauffage et l'eau chaude sanitaire sont assurés par géothermie. Prochainement, des cellules photovoltaïques permettront de compenser les dépenses énergétiques liées à l'électricité.



3



4

>>> 3 Le mobilier intégré en menuiserie sépare l'espace sans subdiviser le volume général de l'espace de vie. 4 Le mur ouest qui forme un écran par rapport au domaine public est aveugle, en liaison avec la dalle, un bandeau vitré laisse pénétrer la lumière et crée de belles échappées visuelles sur le massif de Belledonne.

une dalle de béton indique la position de l'entrée.

À l'intérieur, le bel espace de jour est vaste et baigné de lumière. Entrée, cuisine, salle à manger et salon s'enchaînent dans un volume unique, divisé par de beaux ouvrages en menuiserie qui jouent le rôle d'étagères ou de mobilier intégré pour subdiviser l'espace en conservant la belle volumétrie générale.

La partie cuisine - salle à manger s'oriente Est-Ouest et borde la rue. Cette situation confère à la façade Est le rôle d'écran, à la fois visuel et acoustique, car cette voie est assez fréquentée aux heures de pointes. Assumant ce rôle protecteur, elle est traitée

avec un beau mur de béton brut sur la partie courante, sous la dalle un bandeau vitré laisse pénétrer la lumière et crée de belles échappées visuelles vers les massifs de Belledonne et Chartreuse. La façade Ouest, à l'inverse, est largement ouverte sur le patio. Au sol, une grande dalle de béton teinté gomme les limites entre l'intérieur et l'extérieur. L'été, c'est toute la surface du patio qui agrandit ce bel espace de vie.

Au fond, le salon se développe sur toute la largeur. Le coin cheminée, dans l'angle Est, est assez intime, séparé par de larges étagères remplies de beaux ouvrages, alors qu'au centre, le salon en belvédère s'inscrit dans une boîte de verre protégée du soleil par la structure béton. À l'ex-

térieur, cette structure s'étend à l'Ouest pour abriter un salon d'été. Un système de panneaux mobiles en tôle perforée oxydée, suspendus à la structure, joue le rôle d'écran de protection, du soleil le jour et des regards la nuit.

Dessiner les espaces

Faisant une large place aux matériaux bruts, le béton coulé en place, le verre, l'acier, la maison brouille sans cesse les limites entre l'intérieur et l'extérieur. Christine Royer explique : "pour donner le plus de fluidité au plan, nous avons pris soin d'utiliser les mêmes matériaux, non seulement en sol avec la dalle de béton teinté dans la masse qui se prolonge sur le patio, mais également au niveau de la dalle de toiture. Au plafond, la sous-face en béton brut ne forme qu'un seul plan qui file de l'intérieur vers l'extérieur afin de jouer un peu avec les limites. Nous adorons cette vie dedans/dehors que propose la maison."

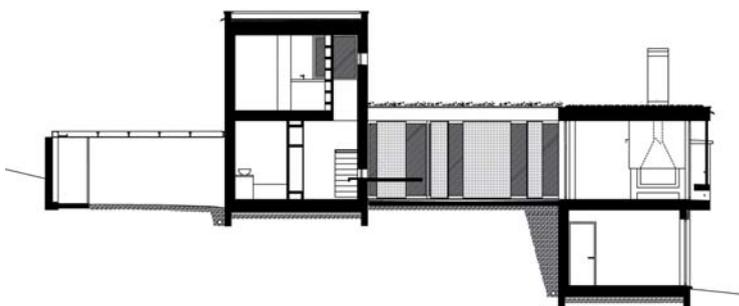
Mariant harmonieusement le rôle porteur et la partition de l'espace, le béton a non seulement permis de dessiner les espaces mais également d'offrir des vues. Les architectes concluent : "nous avons tenté de mettre en intelligence

l'architecture et le lieu. L'idée de s'élever du terrain a permis de faire ressortir ce magnifique paysage qu'on ne percevait pas du tout auparavant, le plan ouvert permet d'en faire profiter toute la maison !"

TEXTE : SOLVEIG ORTH

PHOTOS : SERGE DEMAILLY

>>> Coupe.



Maître d'ouvrage :

Christine Royer
et Dominique Chapuis

Maître d'œuvre :

Christine Royer et Dominique
Chapuis - architectes

BET structures :

Holger Sauer

Entreprises :

Goncalvez - Saint-Martin d'Hères

Surface :

231 m² SHON

Coût :

400 000 €



→ Laval (53) Graphique et technologique

Le Centre Européen des Matériaux Composites Avancés pour les Transports (CEMCAT) développe et met au point les technologies futures des matériaux composites thermodurcissables et thermoplastiques appliquées aux transports et à l'industrie. Le bâtiment du CEMCAT, conçu par l'agence Bodreau Architecture et réalisé par Boplan Ingénierie, Groupe SNC-Lavalin, se situe dans le parc Laval Mayenne Métropole.

Il se compose d'une halle technologique de 1 600 m², d'un laboratoire d'analyse physico-chimique et thermo-dynamique, d'un plateau R&D, de bureaux. La halle technologique est équipée des principaux moyens de transformation des matériaux composites thermoplastiques et thermodurcissables pour développer de nouveaux produits. Ses équipements

autorisent la réalisation de prototypes à l'échelle 1, y compris pour des pièces complexes de grandes dimensions et des pièces de structure aux propriétés mécaniques spécifiques.

Le parti architectural du CEMCAT, tout en offrant un lieu de création aux chercheurs, renforce la logique urbaine du parc. La volumétrie de la construction est volontairement simple, en résonance avec les gabarits de la Maison de la Technologie située en face. La barre de bureaux est accrochée en belvédère sur la pente, cette situation dominante se prêtant parfaitement au rôle de représentation du CEMCAT. Le parti pris pour un plan éclaté apporte lumière et confort aux utilisateurs au cœur du projet. L'ensemble halle technologique et bureaux se structure autour d'un jeu

de dissociation des volumes. D'un côté du patio se dresse la halle et, de l'autre côté, les bureaux sont reliés à la zone de recherche par un passage couvert. Une grande lame de béton préfabriqué souligne cette composition.

Les bureaux sont la partie noble du centre de recherche. Les façades sont en panneaux de béton préfabriqué engravés de lignes biaisées (vrais et faux joints). Le travail sur le béton donne un caractère graphique et dynamique au bâtiment. Les parois sont restées brutes de décoffrage sur les façades vues, tandis que côté patio elles sont peintes d'un gris brun qui renforce le caractère privé de cet espace clos. Ce projet offre aux chercheurs spécialistes des matériaux composites un centre de développement fonctionnel et performant propice à leurs inventions. ■

PHOTOS : STÉPHANE CHALMEAU

Maître d'ouvrage :
Communauté d'agglomération
de Laval

Maître d'œuvre :
Bodreau Architecture,
Boplan Ingénierie, Groupe SNC-
Lavalin

BET structure :
Seca Structures,
Groupe SNC-Lavalin

Entreprise de gros œuvre :
SBM, Groupe Lucas Construction

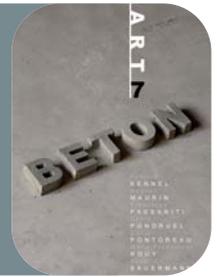
Préfabricant :
Maison bleue

Surface :
2 100 m²

Coût :
1,5 M€ HT

UNE BELLE MENTION POUR LE FILM "BÉTON ART.7 CONCEPTION" AU FESTIVAL FIMBACTE

Le film réalisé pour Cimbéton/Monbeaubeton autour de l'exposition "Béton Art.7 Conception" a reçu une mention dans la catégorie "Événementiel" au festival Fimbacte, le 4 octobre dernier. Une récompense qui salue à la fois une démarche de communication originale et l'approche de la matière très poétique donnée par la jeune réalisatrice Natacha Samuel. À voir sur www.monbeaubeton.com/actualites/a-voir/beton_art-7



FRANCK HAMMOUTÈNE, NOUVEAU PRÉSIDENT DE BÉTOCIB

Franck Hammoutène, lauréat du prix de l'Équerre d'argent en 2006 pour l'extension de l'hôtel de ville de Marseille et actuellement Président de l'Académie d'Architecture, a été nommé Président de Bétocib le 18 juin dernier. Il succède à Daniel Kahane, qui présidait Bétocib depuis 1997, et qui a fortement contribué, tant professionnellement qu'au sein de l'Association, à valoriser la qualité esthétique et technique de l'architecture en béton. www.betocib.net

GRAND CONCOURS MAISON BBC : AVEC LE BÉTON, NATURELLEMENT !

Faire construire sa maison BBC en béton pourra très prochainement rapporter un prix au concours "Le béton, naturellement !". Lancé par la filière ciment-béton, ce concours s'adresse en effet aux particuliers et récompensera les meilleurs projets et réalisations de maisons individuelles BBC en béton. Renseignements et ouverture des inscriptions dès le 1^{er} janvier 2011 sur : www.lebetonnaturellement.com

LES IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR

17 novembre à la FFB (Paris) – Au cœur du débat sur les questions liées au développement durable, les IGH se posent comme une réponse à l'étalement urbain continu et à la course aux infrastructures, mais doivent également prendre en compte des questions spécifiques en matière énergétique et de sécurité. Organisée par EGF-BTP, la FFB/GIMSSI et Cimbéton, cette journée technique avait pour objectif de présenter les retours d'expérience (sécurité incendie, évacuation des personnes, ...) et de faire le point sur les évolutions de la réglementation en termes de sécurité.



publications techniques Cimbéton

Catalogue des éditions

Cette mise à jour du catalogue des publications de Cimbéton présente l'ensemble de la collection technique de Cimbéton, les dossiers thématiques, revues spécialisées et produits multimédias publiés par Cimbéton afin de promouvoir les progrès techniques des ciments et des bétons et répondre aux enjeux du développement durable dans tous les secteurs de la construction.



Ces documents sont pour la plupart en téléchargement gratuit sur www.infociments.fr

Béton et constructions HQE®

Intérêt du béton pour la conception d'entrepôts HQE® et de zones logistiques

Entrepôt est l'un des éléments essentiels du réseau logistique. Dans un contexte d'augmentation des besoins d'approvisionnement et des transferts de marchandises entre plates-formes logistiques, ce livre analyse les impacts environnementaux et les exigences réglementaires de ce type de constructions en béton et détaille les améliorations nécessaires dans le cadre de la qualité environnementale. **■**
Référence B 69



livres



→ Charles Delfante
Souvenirs d'un urbaniste
de province

Texte établi par Jérôme Triaud
à partir d'entretiens réalisés
en 2007-2009

Né en 1926, Charles Delfante est architecte D.P.L.G. et diplômé de l'Institut de l'urbanisme. En 1953, il est engagé par le ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme comme urbaniste-conseil. En 1961, il est nommé à Lyon où il fonde l'Atelier d'urbanisme de la Ville de Lyon qu'il dirigera jusqu'en 1989. Parallèlement, il a construit, seul ou en association, de nombreux bâtiments. Charles Delfante raconte ici les espoirs et les échecs qu'il a vécus en tant qu'urbaniste en charge des plans de nombreuses villes, dont les villes "nouvelles" de Bagnols-sur-Cèze et de Firminy-Vert.

Éditions Du Linteau



→ Genève Agglo 2030
Un projet pour dépasser
les frontières

Sous la direction de Nicole Surchat
Vial, Frédéric Bessat, Pascale Roulet

Textes de Richard Quincerot,
Michèle Tranda-Pittion,
Christoph Loetscher

Genève est la plus petite "ville-monde" de la planète. Si l'attractivité n'est pas son souci, Genève souffre de la petitesse de son territoire et de l'ignorance de ses marges, le canton de Vaud et les départements français limitrophes. Au milieu des années 2000, les partenariats transfrontaliers se mobilisent pour faire craquer les frontières. La coopération débouche, en 2007, sur un projet d'agglomération "franco-valdogeinois". Cet ouvrage résume l'histoire de la démarche et de son déploiement, véritable révolution dans les pratiques et les mentalités.

Éditions Parenthèses



→ Utopies réalisées
Un autre regard
sur l'architecture
du XX^e siècle - 5 sites
en région urbaine de Lyon

Gilles Ragot

Préface de Bernard Toulhier

La région lyonnaise réunit cinq sites emblématiques de l'architecture du XX^e siècle : le quartier des Etats-Unis à Lyon, la cité des Gratte-Ciel à Villeurbanne, le site Le Corbusier de Firminy-Vert, le couvent de la Tourette à Eveux et la cité des Etoiles à Givors. Porteurs des utopies sociales et urbaines du XX^e siècle, ces sites sont le fruit de la rencontre entre des architectes d'avant-garde et des maires audacieux partageant la conviction que l'architecture et l'urbanisme modernes peuvent contribuer à un monde meilleur. Gilles Ragot nous en retrace ici l'histoire.

Éditions d'art SOMOGEY



→ Honegger frères
Architectes et construc-
teurs (1930-1969)
De la production
au patrimoine

Sous la direction de Franz Graf

Textes de Christian Bischoff,
Yvan Delemontey, Franz Graf,
Philippe Grandvoinet

Cet ouvrage sur les frères Honegger représente une contribution originale à la connaissance de l'architecture suisse des années 1930-1960. Il se divise en deux parties : dans l'une se succèdent des notices consacrées à la description et à l'analyse d'une vingtaine de réalisations significatives ; dans l'autre se superposent, à travers une série d'essais, les plans problématiques où se joue la complexité de l'œuvre : formes de l'habitation moderne, pensée constructive, découpages techniques, rapports aux pratiques artistiques, évaluations patrimoniales, stratégies de sauvegarde, etc.

Éditions infolio

exposition

EVA SAMUEL
architecte & associés

Entre urbanisme et architecture, entre construit et vide habité, Eva Samuel expérimente avec son équipe une façon d'exercer qui privilégie les enjeux urbains, interroge le bien-fondé des programmes et engage un dialogue actif avec les situations urbaines.

L'exposition se déploie suivant trois thèmes : Partager un imaginaire urbain – Prendre et redonner à la ville – Vivre le vide.

Chaque thématique est illustrée par des projets réalisés ou non, parmi lesquels : l'école de la rue du Javelot à Paris, l'aménagement du Port de Pantin, le projet d'aménagement du quartier Chapelle International et du quartier Fréquel – Fontarabie à Paris, les logements à Clichy, la casa Pileci en Sicile, la place des Halles à Beauvais...



Exposition
Du 10 décembre 2010 au 15 janvier 2011
La Galerie d'Architecture – 11, rue des Blancs-Manteaux 75004 Paris
Tél. : 01 49 96 64 00 – www.galerie-architecture.fr
Du mardi au samedi de 11h à 19h

