

# CONSTRUCTION

N° 136 JUIN 2011

# MODERNE



# ÉDITO

Dans un contexte où les bâtiments sont soumis à des exigences de performances toujours renforcées, les systèmes constructifs en béton offrent aux architectes les outils pour répondre à l'ensemble de ces enjeux techniques, tout en conservant d'extraordinaires possibilités créatives. Qu'il s'agisse d'inscrire harmonieusement un édifice dans un site classé au patrimoine mondial de l'Unesco, dans un paysage rural, ou d'ériger logements et équipements publics en milieu urbain, les projets présentés dans ce numéro de **Construction Moderne** relèvent tous ce défi avec brio.

Le dossier **Solutions béton** dresse un panorama des dernières innovations en termes de formulation des bétons ou de systèmes constructifs, qui donnent aux acteurs de l'art de bâtir un large choix de réponses conformes aux enjeux environnementaux contemporains et futurs.

Par ailleurs, engagées auprès des futures générations d'architectes les associations *Bétocib*, *École Française du Béton* et *Cimbéton* lancent le « Trophée béton, liberté de l'espace » dans les écoles d'architecture. Pour sa première session, le concours ouvert aux jeunes diplômés de 2011 et 2012 offrira aux lauréats une visibilité à l'orée de leur entrée dans la vie professionnelle.

**Judith Hardy**  
Directrice de la rédaction



← **Couverture** • Bibliothèque universitaire et médiathèque de Brest (29), architectes Emmanuelle et Laurent Beaudouin.  
Photo : Luc Boegly.



7, place de la Défense • 92974 Paris-la-Défense Cedex  
Tél. : 01 55 23 01 00 • Fax : 01 55 23 01 10  
• E-mail : [centrinfo@cimbeton.net](mailto:centrinfo@cimbeton.net) •  
• internet : [www.infociments.fr](http://www.infociments.fr) •

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

## SOMMAIRE n° 136



**01**  
Musée – Les Eyzies-de-Tayac (24)  
Architectes : W-architectures  
Voinchet & Architectes associés



**06**  
Bibliothèque et médiathèque universitaire – Brest (29)  
Architectes : Emmanuelle et Laurent Beaudouin



**10**  
Complexe sportif et culturel – Ailly-sur-Noye (80)  
Architectes : Philippe Deprick & Jean-Louis Maniaque



**14**  
Maison – Meylan (38)  
Architecte : Guy Depollier



**15**  
Solutions innovantes en béton



**23**  
Logements – Lyon (69)  
Architecte : Clément Vergely



**28**  
Bâtiment IET-INRS – Vandœuvre-lès-Nancy (54)  
Architectes : Atelier d'architecture Jean-Bernard Bethgnies & Stéphanie Leclair



**32**  
Maison – Poitiers (86)  
Architectes : Lancereau & Meynil



**35**  
Extension et rénovation d'une bibliothèque universitaire – Toulouse (31)  
Architectes : Espagno Milani Architectes



# Une architecture qui coule de source

Composant avec la particularité d'un site classé au patrimoine mondial de l'Unesco, Raphaël Voinchet de l'agence d'architecture toulousaine W-architectures nous offre une succession de voiles de béton qui s'unissent pour créer un lieu empreint de fluidité dans lequel la lumière et les nombreux visiteurs circulent aussi naturellement que le cours d'eau en contrebas du terrain. L'architecture, le design d'architecture et l'aménagement urbain sont ici pensés à travers l'épure de la simplicité, de l'articulation au paysage et de la transparence pour un résultat sans appel.

Texte : Solveig Orth



→ 1 • Au-delà de l'avenue de la Forge. 2 • Au sud, la passerelle au-dessus de la Beune permet d'atteindre l'entrée.

**Sur la route historique** reliant Périgueux à Sarlat, la vallée de la Vézère en Dordogne bénéficie d'une concentration exceptionnelle de sites archéologiques et préhistoriques d'intérêt mondial. La spécificité de ce territoire unique où ont cohabité, pendant près de 10 000 ans, l'Homo sapiens et l'Homme de Néandertal a conduit l'État, la Région Aquitaine et le Département de la Dordogne à s'engager dans une démarche globale et commune de valorisation et de communication.

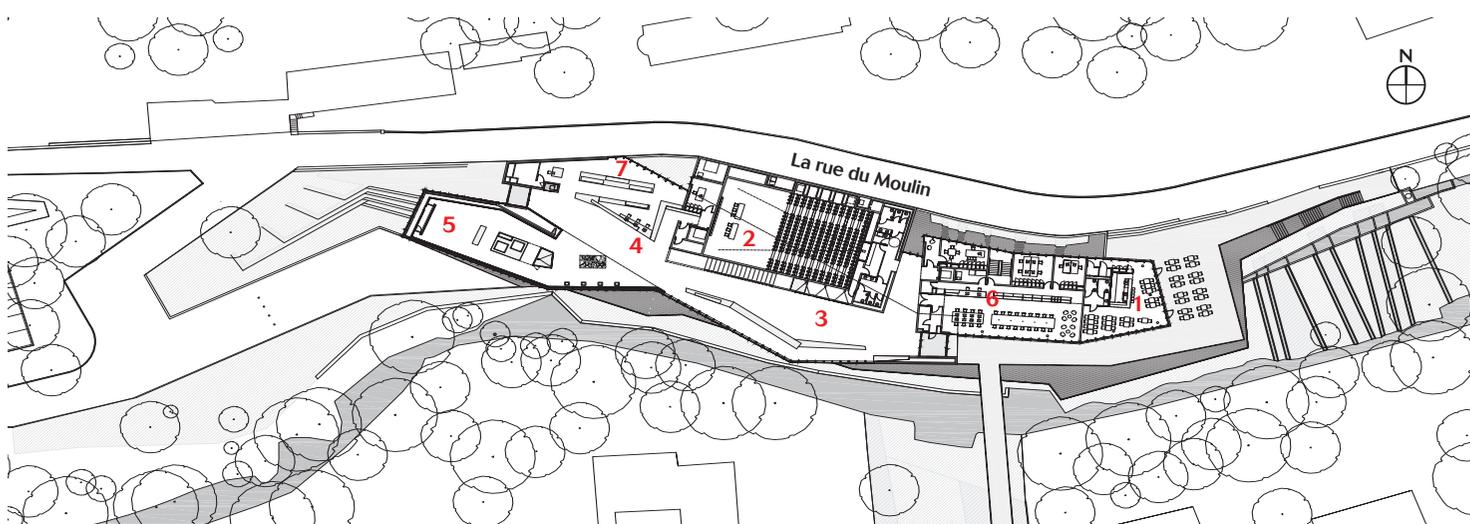
En une dizaine d'années, un programme de développement touristique et culturel, associant des actions éducatives, des événements scientifiques et de nombreuses ressources documentaires, a été mis en place et a rapidement eu besoin de se concrétiser dans un lieu. C'est pour inventer ce lieu associant tourisme, culture, pédagogie, science et développement territorial, qu'un appel d'offres est lancé en 2007 par le Conseil général de Dordogne. Dominé par les belles falaises cal-

caires des Eyzies-de-Tayac, à quelques mètres du musée de la Préhistoire, le terrain proposé, occupé par un ancien moulin, est tout en longueur, bordé au nord par l'ancienne route nationale, la rue du Moulin, et traversé en son centre par la rivière de la Beune, joli affluent de la Vézère.

### UNE ÉCHELLE TERRITORIALE

Le futur équipement, « super office du tourisme », devra avoir la particularité d'être accessible à la fois depuis le village pour faciliter le lien avec le

musée mais également par le sud, le futur parking ne pouvant se situer que sur la rive sud de la rivière, le long de l'avenue de la Forge. La force du parti proposé par Raphaël Voinchet est d'aller bien au-delà de l'échelle du simple bâtiment et de proposer un projet qui, dans son usage et son inscription dans le site, fonctionne à l'échelle plus large du territoire, conformément à la vocation inédite du futur pôle international de la préhistoire, présentant les différents sites remarquables de la vallée



→ Plan du rez-de-chaussée. 1 Cafétéria – 2 Auditorium – 3 Rue intérieure – 4 Accueil – 5 Expositions permanentes – 6 Centre de documentation – 7 Boutique.



3



4



5

→ 3 • Les plieuses du bâtiment dialoguent avec les murets de soutènement de la rivière. 4 et 5 • Au nord-est, l'escalier et le jardin aquatique invitent à la promenade.

de la Vézère. L'architecte a su lui conférer une dimension territoriale et urbaine. La passerelle sur la Beune modifie, en effet, le fonctionnement de la commune en créant une nouvelle liaison entre les deux rives. Le bâtiment assume le rôle d'un véritable espace public, traversé à la fois par les touristes et les chercheurs mais aussi par les riverains. C'est une « passerelle habitée » par un bâtiment. La liaison d'une rive à l'autre de la Beune est toujours possible, soit directement par un passage latéral soit après avoir traversé le bâtiment, et ce, même en dehors des heures d'ouverture du nouvel équipement.

### EN RÉPONSE AU SITE

La dimension publique caractérise également le traitement des espaces extérieurs qui s'ouvrent largement aux usagers. L'absence de clôtures, défendue ardemment par le maître d'œuvre, et la présence des bancs invitent à la pratique et à la flânerie. La promenade sur la passerelle peut se prolonger en contrebas, le long des nouvelles berges aménagées grâce à la dalle de l'étage inférieur qui s'étire vers l'extérieur, en porte-

à-faux au-dessus de la Beune et du nouveau jardin aquatique à l'est. Cette même attention territoriale s'est inscrite dans l'implantation du bâtiment au travers des nouveaux liens visuels créés avec la falaise. Comme un préambule à l'univers de la préhistoire, le nouveau bâtiment met en scène cette exceptionnelle falaise calcaire. Lentement érodée et creusée par l'eau de la Vézère, cette falaise est sans aucun doute une des origines de la si ancienne présence humaine. L'homme qui a, il y a très longtemps, utilisé ces cavernes naturelles comme abri pour sa survie ou pour la pratique de ses activités quotidiennes, vient une nouvelle fois composer avec elles. Raphaël Voinchet, tout à fait conscient de l'importance de son intervention le fait avec un soin infini et de la façon la plus délicate qui soit. Il précise, « le site est de grande qualité. Il convient de ne pas le bousculer mais simplement de l'habiter. Pour cela, le nouveau bâtiment doit se laisser découvrir progressivement après que le site ait été perçu et reconnu. Le site est premier, le bâtiment ne prenant sa force que dans un deuxième temps, en l'occurrence après un cheminement met-

tant en scène la falaise comme élément majeur de la composition. Tout le projet consiste à limiter la hauteur et l'échelle de l'équipement ». L'appréhension lointaine de l'équipement et la hauteur limitée assurent

en effet un champ de vision élargi qui permet au visiteur de ressentir la force du grand paysage. Ici, la difficulté a été d'autant plus renforcée par la perception naturellement frontale de l'équipement induite par le

### Le béton au service de la Haute Qualité Architecturale et Environnementale

Cette démarche attentive au site serait vaine si elle ne prenait pas en compte les exigences environnementales. Le contexte particulièrement sensible du site des Eyzies-de-Tayac inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco et du cours d'eau de la Beune site Natura 2000 a encouragé la maîtrise d'ouvrage à réaliser une opération HQE®. Le bâtiment, son implantation, son orientation nord-sud, les dispositifs de cour anglaise au nord permettent d'optimiser les conditions naturelles d'ensoleillement, d'éclairage et de ventilation. Le choix du béton est précieux pour conférer une bonne inertie thermique au bâtiment, assurer la pérennité de l'ouvrage et enfin un bon isolement acoustique par rapport à l'extérieur et notamment à la rue du Moulin qui borde le bâtiment au nord. Les espaces accueillant du public sont chauffés par le sol pour garantir le confort intérieur et libérer l'espace des corps de chauffe. C'est une chaufferie au bois qui assure la production de chaleur parfaitement intégrée dans le plan d'ensemble de l'équipement. Compte tenu du contexte urbain et touristique, la réduction des nuisances du chantier a été un véritable enjeu. L'utilisation du béton auto-plaçant a permis d'éviter les étapes de vibrations relativement bruyantes pour un béton de grande qualité.



6



7

→ 6 • Du terrain, seules les dalles horizontales émergent du bâtiment. 7 • L'espace intérieur n'est que fluidité.

terrain lui-même. L'architecte poursuit, « le bâtiment s'attache donc à composer avec la pente et le dénivelé qui caractérisent cette parcelle. Le calage altimétrique du projet a fait l'objet d'un travail particulièrement délicat. La contrainte d'inondabilité du site, dont nous n'avions pas connaissance au moment du concours, imposant de construire à une certaine altitude par rapport au niveau de la rivière a nettement compliqué le travail. La limitation de la taille du futur équipement est devenue un véritable enjeu. Nous nous sommes également attachés à composer avec la singularité de cette belle parcelle boisée située en bordure de la Beune, avec son ancien canal et

cette importante végétation hygrophile. Nous sommes arrivés à conserver la totalité des arbres et avons réutilisé l'ancien canal pour réaliser un jardin aquatique d'agrément ».

### DES ESPACES INTÉRIEURS CARACTÉRISÉS

Marqué par la générosité de ses espaces extérieurs, entre passerelle et vastes terrasses, le même sentiment d'ouverture caractérise la volumétrie intérieure de l'ouvrage. Une large « rue intérieure », dans laquelle on déambule librement, assure le lien entre les différentes fonctions. Les espaces les plus fréquentés : l'exposition permanente, la boutique, la cafétéria, le centre de documen-

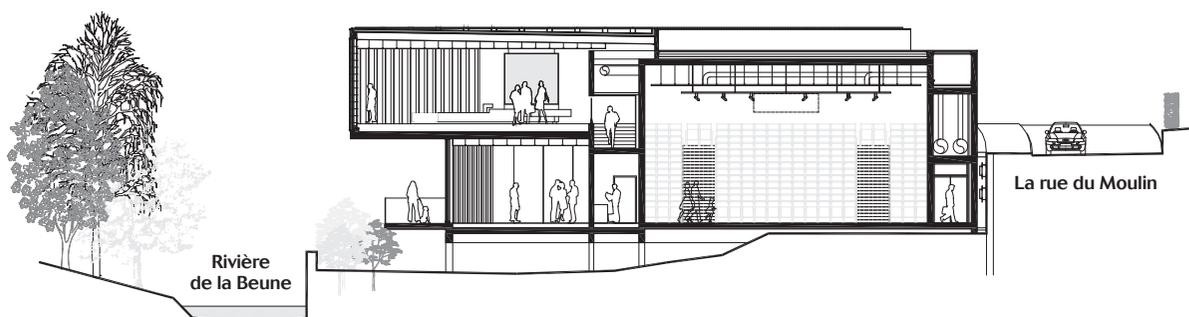
tation et l'ensemble des bureaux, s'implantent au niveau supérieur de plain-pied avec la passerelle d'accès. Le niveau inférieur, en rez-de-jardin, reçoit quant à lui l'auditorium, les salles pédagogiques et celles des expositions temporaires. D'un niveau à l'autre, le lien est assuré par un large et confortable escalier aux élégantes parois de béton.

Ces espaces intérieurs sont d'une grande fluidité, aucun poteau, aucune porte ne subdivise le volume. L'espace de la rue se dilate ou au contraire se rétracte pour organiser les séquences spatiales et tour à tour se déplacer, s'informer, ou au contraire s'attarder mais sans jamais déranger les autres visiteurs. À l'intérieur

comme à l'extérieur, l'ensemble est réalisé en béton. Volontairement Raphaël Voinchet n'a pas utilisé la fameuse pierre de Sarlat à la couleur jaune si caractéristique : « l'inscription et le respect du site ne se font pas dans la copie et la similitude » explique-t-il. Le traitement très fin et très soigné se limite à des matériaux laissés bruts. Les nuances de gris du béton, la transparence du verre, le blanc du mobilier intérieur... Toutes ces valeurs monochromes et précieuses contribuent à la qualité du lieu que la douce lumière filtrée par le vitrage sérigraphié vient animer de ses jeux changeants d'ombre et de lumière.

### LA PURETÉ DU BÉTON

Le Conseil général de Dordogne a eu l'intelligence de confier la totalité des missions, maîtrise d'œuvre mais aussi réalisation et choix du mobilier ainsi que scénographie, à l'équipe de maîtrise d'œuvre. L'ensemble est exceptionnellement abouti. L'architecture épurée du bâtiment est en parfaite cohérence avec le mobilier intérieur et les aménagements scénographiques. Cet aboutissement se lit dans le soin apporté aux détails et



→ Coupe de principe. La coupe illustre le travail sur la limitation de la hauteur du bâtiment.



8

→ 8 • Dessiné par l'architecte, le mobilier organise l'espace épuré de la rue intérieure.

à l'exécution, témoignage de l'exigence inflexible du maître d'œuvre malgré un chantier particulièrement difficile compte tenu de la présence de la rivière au milieu du terrain et d'une zone de stockage implantée sur la rive sud au-delà de la Beune. Un même souci du détail caractérise l'ensemble. Dessiné en amont, le calepinage des banches apporte un rythme régulier et fini à l'ensemble des voiles. Pour garantir au béton une texture lisse, des arêtes parfaitement nettes et limiter les nuisances pour le voisinage un béton autoplaçant a été mis en œuvre.

Les garde-corps de verre, le mur-rideau, les détails d'acrotère et de rive ont été soigneusement étudiés pour que les différents plans se superposent et se succèdent parfaitement et que seules les deux horizontales des dalles traitées en béton glacé à l'hélicoptère restent lisibles. Ces deux horizontales mettent une nouvelle fois à l'honneur la verticalité de la falaise et donnent un niveau de référence au visiteur, une assise, une ligne de fuite calme et constante, comme un contrepoint à la falaise. Par un système de caniveau, les sols intérieurs et extérieurs sont en par-

faite continuité. Ils gomment la notion de limite et invitent à la promenade soit vers l'intérieur soit à l'inverse vers l'extérieur, créant autant d'appels et de lignes de fuite aux espaces successifs. Ce lien intérieur/extérieur est omniprésent et toujours possible. Tout au long de son cheminement, le visiteur parcourt du regard des espaces bâtis ou naturels, de taille, d'altitude et de géométrie variables, entre chacun de ses plans, le bâtiment s'ouvre ou au contraire se referme pour exacerber l'impact de la belle nature environnante.

### GÉOMORPHOLOGIE

« Le bâtiment semble naître de pliures et de soulèvements du terrain », comme le dit l'architecte. Ces pliures ne sont, néanmoins, aucunement déconstructivistes. Au contraire douces et sereines, elles semblent nées de la lente érosion produite par l'écoulement de l'eau. Comme la falaise de calcaire creusée par la Beune et la Vézère, les débords des dalles en porte-à-faux au-dessus de la rivière s'infléchissent et se déforment avec force mais sans agressivité. Une grande quiétude émane de ces lignes biaisées qui dialoguent

avec les petits murets de soutènement préexistants qui bordent la Beune en contrebas. La lecture se simplifie, au nord, le long de la rue du Moulin. Implantée en limite de la chaussée, la volumétrie suit le déhanchement de la voirie. La hauteur du bâti est limitée à un simple rez-de-chaussée pour laisser la vue aux habitations en amont.

Vue de la falaise, la toiture de l'équipement traitée comme une cinquième façade, s'intègre parfaitement dans le paysage. La justesse de ces emboîtements, qui s'interpénètrent comme des strates calcaires érodées, créent la richesse et la fluidité des espaces. Ceux-ci se fondent dans le paysage pour ne laisser apparaître que quelques mètres linéaires de béton brut et de verre au milieu d'une belle végétation, sans jamais dépasser la cime des arbres environnants. Résolument contemporaine, cette écriture architecturale est en même temps intemporelle, comme si une force de la nature, émanant du calme mais inexorable écoulement de l'eau, s'était communiquée depuis les fondations jusqu'à la toiture du bâtiment en lui imprimant un ordre qui doit moins à la géométrie qu'au lent pro-

cessus de déformation des roches. Il s'en dégage un ordre sensible, une force inéluctable qui comme l'écoulement de l'eau est empreinte de douceur et de sérénité. ■

Photos : Cyrille Weiner



**Maître d'ouvrage :** Conseil Général de Dordogne – CG24

**Maître d'œuvre :**  
W-architectures Voinchet & Architectes associés –  
Coralie Bouscal et Christophe Maisonobe chefs de projet

**Paysagiste :** Kaplan Paysage  
Emmanuelle Couzet

**BET structure :** Groupe  
BETCE – MSI

**Economiste :** Aayrac SA

**Entreprise gros œuvre :**  
Demathieu & Bard

**Surface :** 3 000 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 12,3 M€ HT



# Textures et couleurs

Signée par Emmanuelle et Laurent Beaudouin, Aurélie Husson et Pierre Bouget, la bibliothèque universitaire de Brest est le nouvel équipement-phare du campus. Le béton joue ici un rôle d'autant plus décisif que la structure en béton gris coulée en place est clairement visible à l'intérieur de l'édifice. C'est elle qui donne à l'architecture l'ampleur, la lumière et l'intimité indispensables à un programme studieux. L'ordre et la stabilité rigoureuse induits par le béton sont soulignés par la dynamique plus ludique des circulations verticales. Animées par des lignes obliques, elles installent dans le hall et la salle de lecture des éléments plus instables en apparence. Par la géométrie, la couleur et les matériaux, des contrastes s'instaurent. Texte : Christine Desmoulins



1

→ 1 • La façade principale est animée par un rythme de volumes de béton blanc et de granit.

**En hauteur** sur un campus jouxtant les grands alignements rectilignes du centre-ville de Brest reconstruit dans les années 50, la bibliothèque universitaire domine la ville, avec vue sur la mer au loin. Dans cette réalisation confiée à l'équipe Beaudouin-Husson, les façades extérieures associent des éléments en béton préfabriqué et d'autres coulés en place.

### LA STRUCTURE BÉTON AU SERVICE DE LA LUMIÈRE ET DE L'INTIMITÉ

La surface des éléments préfabriqués tire son aspect d'une texture de pierre concassée qui n'est pas sans rappeler l'épiderme minéral de certains bâtiments remarquables de Brest. Différentes selon l'orientation du bâtiment, les trois façades de la bibliothèque comportent toutes une épaisseur destinée à filtrer la lumière par des alvéoles protectrices et des pare-soleil tout en créant les lieux d'une lecture intime dans des espaces individuels ou partagés.

En totale adéquation avec les contraintes programmatiques, l'épaisseur de la façade principale, à l'est côté avenue Foch, est un élément clé

de l'architecture de la bibliothèque. Elle est constituée de volumes de béton blanc et de granit qui créent une profondeur dans les salles et forment une alternance de transparence et d'opacité où s'installent des espaces de lecture intimistes et de petites salles vidéo. Comme en façade sud, l'épaisseur résulte d'une structure en béton porteuse intérieure complétée par les éléments préfabriqués qui tirent leur texture de la surface de pierre concassée noyée dans le béton lors de la préfabrication. Assemblés sur place pour la partie brise-soleil, ils intègrent des panneaux incrustés de granulats apparents déposés en fond de moule. En façade ouest, d'autres brise-soleil reposent sur des bandeaux horizontaux en béton.

« *En architecture, il n'y a pas de lumière sans matière comme il n'y a pas de cinéma sans écran* », affirme Laurent Beaudoin, militant d'une « *architecture lente* ». Il montre ici à quel point le béton intervient tant sur le plan structurel que plastique pour servir les proportions, la profondeur et la lumière.

Avant même de passer le seuil de la bibliothèque, le visiteur est pris en

charge par l'entrée qui dessine une équerre et un auvent souligné par un volume extérieur porté par une grande poutre décalée et un voile latéral en porte-à-faux. Allégeant visuellement l'impression de pesant, le pli du voile latéral dessine un porche à l'échelle du corps humain.

Une fois ce seuil franchi, on accède au hall, très insolite par son ampleur.

### VOLUMÉTRIE SURPRENANTE

La volumétrie inédite de ce hall tient au fait qu'initialement, la bibliothèque universitaire devait être complétée par une médiathèque municipale à

#### Ambiances lumineuses

À la bibliothèque de Brest, « *la démarche de haute qualité architecturale est recherchée dans le confort d'usage et dans le soin porté à définir l'atmosphère de travail et de recherche que doit offrir une bibliothèque universitaire* », indique l'architecte. La qualité des ambiances lumineuses et acoustiques est tout aussi fondamentale dans ce projet où le béton présent dans l'écriture architecturale contribue également au confort acoustique. La présence au cœur du projet de cette salle de lecture largement ouverte sur les deux niveaux est rendue possible par le traitement acoustique renforcé des plafonds. De fines lames de bois créent un vélum entre les grandes poutres de béton. Chaque lame de 30 mm est séparée par un vide un peu supérieur et l'absorbant acoustique est placé en sous-face de dalle. Des lampes suspendues, dessinées par Alvaro Siza, créent une nappe lumineuse à bonne hauteur pour éclairer les espaces de lecture. « *Un contraste est recherché entre la force exprimée par les structures en béton apparent et la légèreté de l'ambiance lumineuse* », ajoute l'architecte. *Sur les faces intérieures de la salle de lecture, la lumière naturelle se glisse entre les structures des volumes de façade et se colore en jaune et rose. La couleur des façades est obtenue par une peinture minérale* ».



2



3



4

→ 2 • Détail de l'entrée. 3 et 4 • Recto verso sur la façade et les minisalles de travail nichées dans son épaisseur.

laquelle la ville a pour l'instant renoncé. Ce hall surdimensionné donne une respiration particulière aux espaces intérieurs qui en bénéficient.

### RAMPE ET PROMENADE

Ouvert sur toute la hauteur, le hall traverse le bâtiment pour rejoindre en contrebas la promenade piétonne qui dessert le campus. Il conduit à

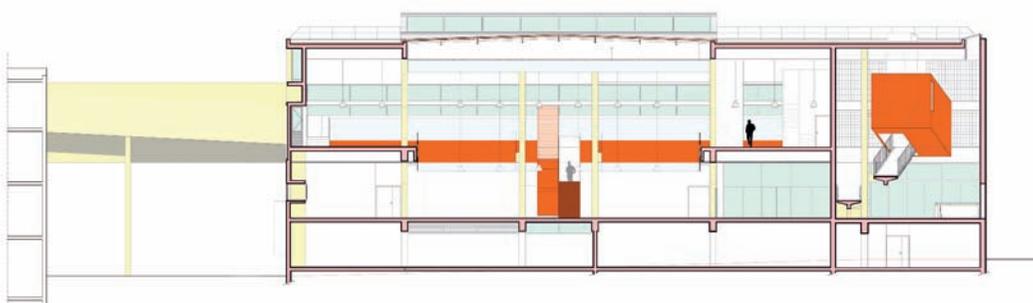
l'accueil et à la grande salle de lecture et offre aux utilisateurs des surfaces libres pour des expositions ou des manifestations. Il est dominé par une rampe conduisant aux niveaux supérieurs où un café littéraire avait été prévu et la rampe s'encastre dans un parallélépipède de teinte rose en suspension dans le vide. La lumière zénithale, prise dans la toiture, se diffuse à l'intérieur de ce

volume et se reflète sur le mur latéral par une ouverture dans le côté de la rampe. Malgré l'annulation du projet de médiathèque, la bibliothèque est conçue pour pouvoir un jour s'agrandir sur le côté latéral dans l'hypothèse où le gymnase attenant serait démolé. La rampe trouverait ainsi sa pleine justification en débouchant sur des espaces et des fonctions plus variés qu'aujourd'hui. Ce dispositif

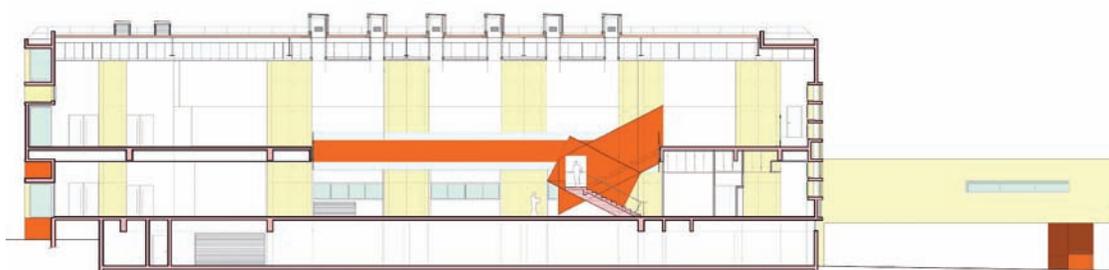
est d'autant plus pertinent que la bibliothèque est d'ores et déjà reliée par une passerelle intérieure au bâtiment mitoyen, d'où une très grande facilité d'usage pour les utilisateurs. Sous un climat sujet aux intempéries, ils profitent de cet axe de circulation abrité vers les salles de cours. Comme dans tout équipement de ce type, la clarté et la lisibilité sont des notions essentielles de même qu'une fluidité des espaces favorisant leur flexibilité.

### ATMOSPHÈRES CONTRASTÉES

Attenante au hall, la salle de lecture bénéficie de l'emphase d'un espace en double hauteur. Il est structuré par des puits de lumière longitudinaux qui traversent le plafond et diffusent dans toute la salle une lumière naturelle adoucie. Cette grande salle est cernée d'une mezzanine caractérisée par la matière lumineuse de sa sous-face en béton blanc. Écho à la rampe du hall, les deux niveaux sont reliés par un escalier sculptural dont l'ossature en béton est insérée dans deux prismes croisés de teinte brune. La présence des colonnes a déterminé l'espacement des puits de



→ Coupe longitudinale sur la salle de lecture et le hall.



→ Coupe transversale sur la salle de lecture.



5



6

→ 5 • La salle de lecture avec son escalier. 6 • Les colonnes structurelles contribuent aussi à régler l'emplacement du mobilier.

lumière de la toiture. Ces colonnes en béton apparent coulées en place rendent parfaitement lisibles ces principes structurels tout en soulignant l'ampleur de la salle de lecture. Les coffrages en contreplaqué chanfreinés laissent apparaître un calepinage de joints en relief et cette mise en œuvre précise donne incontestablement du lustre aux finitions.

Si la volumétrie de cette salle lui confère une indéniable majesté, l'épaisseur des façades a un impact certain sur la qualité des espaces intérieurs et leur atmosphère studieuse. « La façade rue est rythmée régulièrement par les petites salles de travail qui évoquent la figure d'un grand meuble en jouant sur l'ambiguïté du mot "bibliothèque" et de son double emploi en termes de bâtiment et de mobilier, ajoute Laurent Beaudoin. C'est une épaisseur habitée qui permet d'avoir des vues diagonales sur la rue sans que le passage des véhicules ne perturbe trop le calme intérieur. Le contraste entre l'extérieur qui apparaît sérieux et austère et l'intérieur coloré et lumineux de la salle de lecture rappelle cette différence d'atmosphère que l'on trouve souvent dans les biblio-

thèques anciennes comme la bibliothèque Sainte-Genève d'Henri Labrouste. »

#### VARIATIONS SPATIALES SOUS LA LUMIÈRE

L'architecture dessine ici un lieu de vie et de travail à la fois ouvert et protecteur où la puissance du béton définit le rythme spatial. Tout dans l'atmosphère silencieuse et lumineuse de la grande salle favorise l'étude et la concentration. Quant aux petites alcôves fermées, logées dans l'épaisseur de la façade principale, ce sont autant de séquences intimes que les étudiants peuvent réserver à l'avance pour s'isoler.

Ces options servent aussi la limpidité du plan qui respecte les principes de compacité et de liaisons attendus dans une bibliothèque. Proche de l'accueil et des salles de lecture, l'enfilade des bureaux occupe une position stratégique qui facilite le contrôle et l'accès aux magasins situés au sous-sol. Très appréciée par les bibliothécaires et les étudiants, la nouvelle bibliothèque jouit d'une attractivité réelle. Dès lors, comment s'étonner que les étudiants de l'école de médecine ne cessent d'investir un lieu ini-

tialement réservé à leurs camarades de lettres ? « Essentielle dans cette réalisation, la lumière s'insinue entre les volumes de la façade et se réfléchit sur les structures intérieures en frôlant des murs colorés en jaune ou en rose », ajoute Laurent Beaudoin. Contrairement à la lumière des musées, qui doit être stable et neutre, la lumière d'une bibliothèque peut être vivante et colorée. La lumière teintée de la bibliothèque met en valeur les rapides changements d'atmosphère de la ville de Brest. La couleur compense les instants nuageux et la réflexion de la lumière dans les espaces intérieurs rappelle la vivacité du ciel de Bretagne.

#### UN ÉDIFICE STRUCTURANT

Quand on aménage un campus universitaire, décider de favoriser l'éclectisme ou l'unité est une grande question car tous les campus évoluent au fil du temps avec un impact décisif sur l'image d'une ville. Comme tant de campus universitaires, celui de Brest se caractérise par une grande diversité de bâtiments qui sont autant d'architectures inégales dans leur écriture et leurs ambitions programmatiques.

Bien insérée dans cet ensemble, la bibliothèque mise sur la sobriété pour exprimer le désir des architectes de construire un édifice structurant bien intégré dans la ville. ■

Photos : Luc Boegly



**Maître d'ouvrage :** Rectorat de l'Académie de Rennes

**Maître d'œuvre :** Emmanuelle et Laurent Beaudouin, architectes – Aurélie Husson, Pierre Bouget

**Architecte d'opération :** Pierre Bourget

**BET structure :** CE ingénierie, Jean-Marc Weil

**Entreprise gros œuvre :** GTB Construction

**Préfabricant :** Jousselin

**Surface :** 4 687 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 7,3 M€ HT



# Discrète présence

Le site choisi pour implanter le complexe sportif et culturel d'Ailly-sur-Noye n'a rien d'urbain. Situé en frange de village, le terrain borde un plan d'eau, des champs, une voie ferrée... Seules quelques constructions d'échelle modeste, dont une crèche et une série de pavillons, impriment ce territoire. Face à ce caractère rural et naturel, les architectes Philippe Deprick et Jean-Louis Maniaque ont tenté de faire disparaître l'imposante volumétrie que nécessitait ce programme.

Ils ont enchâssé le bâtiment dans la pente, de telle sorte que seule la façade avant soit réellement appréhendable. Et de fait, en arrivant sur les lieux, une étonnante modestie se dégage de ce bâtiment, au bon sens du terme.

Texte : Béatrice Houzelle



→ 1 et 2 • Le centre est discrètement inscrit dans le site. 3 • Les reflets de la nature alentour sur la façade de verre.

**Volumes simples**, lignes franches, le complexe sportif et culturel se glisse dans un versant, ne laissant apparaître qu'une toiture végétalisée et une grande façade vitrée. Il offre ainsi au visiteur la possibilité de deviner, au travers de cette grande vitrine, ce qui s'y déroule sans pour autant mesurer l'importance du bâtiment, à savoir 3 000 m<sup>2</sup> de surface utile, avec une hauteur libre imposée de 7 m à l'intérieur de la salle de sport. L'effet de surprise est d'autant plus grand. En effet, même si avant d'y entrer, on évalue la position des différents équipements, salle de sport, dojo, bureaux, etc., on ne devine pas vraiment la générosité des volumes. Cette dualité exprime les motivations principales des architectes, soucieux de privilégier les qualités d'usage et d'exploiter au maximum la relation

du bâtiment avec son environnement. Ainsi, le visiteur se repère facilement, tout en découvrant progressivement un équipement fonctionnel, généreux en lumière et en espaces. Autre point fort dans l'organisation, les concepteurs ont pris le parti de ne pas séparer visuellement les deux volets du programme. Les équipements sportifs et les locaux dédiés à l'association du son et lumière « Le souffle de la terre », sont desservis par une entrée unique et surtout, pour accentuer toute connexion, ils se dévoilent l'un à l'autre par le jeu de parois vitrées délimitant le patio intérieur. En écho à la transparence de la façade, elles permettent surtout de faire entrer, dans l'épaisseur du bâtiment, une belle qualité de lumière naturelle. En outre, l'œil peut ainsi pénétrer loin. Et surtout, les espaces

sont mis en relation par ces vues et cette organisation. Des bureaux de l'association, on peut jeter un œil dans le dojo, du hall d'entrée, avoir une vue plongeante sur ce qui se passe dans la salle de sport, située en contrebas, etc. Inversement, cette transparence permet de profiter, depuis l'intérieur, de très belles vues sur le plan d'eau.

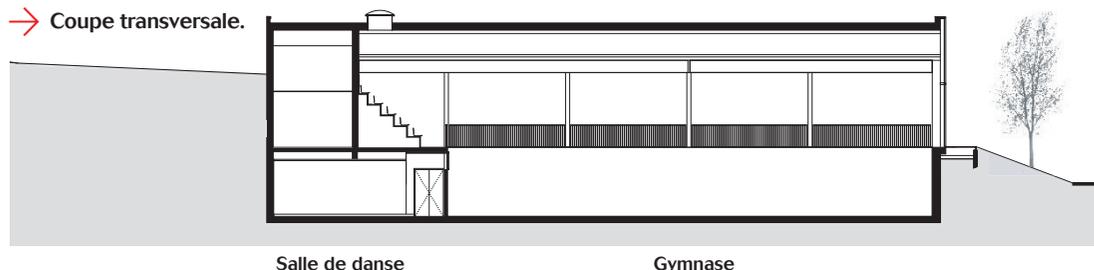
### JEU DE MIROIRS, DE PLEIN ET DE VIDE

Ce que l'on devine de l'extérieur, c'est bien sûr un volume en béton, un parallélépipède presque entièrement enfoui dans la terre sur trois de ses faces – une partie apparente qui laisse à peine percevoir, à la manière d'un iceberg, la grande hauteur de ces voiles porteurs réalisés en béton autoportant gris clair.

Cette enveloppe solide et discrète, disparaît sur la face avant pour laisser place à un duel poétique entre le vert et le verre...

La façade principale est quasi uniquement composée de vitrages à bords collés, auxquels s'ajoutent quelques menuiseries en aluminium anodisé. Les bétons laissés apparents, neutres, font la part belle à cette grande paroi vitrée et à la végétation environnante, omniprésente, qui peut se refléter à loisir sur la façade qui tient lieu de miroir géant. Cet effet de camouflage rend hommage au site. Il est renforcé par la prédominance de lignes verticales – menuiseries et poteaux – qui, elles, font écho aux troncs des nombreux arbres alentour. Et toujours en accord avec cette volonté de ne pas concurrencer la nature environnante, tous les matériaux sont empreints de modernité et d'une grande sobriété, en particulier le béton très présent à l'intérieur, appuyant une quête du minimum revendiquée par les architectes – leur but étant que le bâtiment soit prêt à être investi par les utilisateurs et trouve sa réelle identité par sa mise en service et par les pratiques des usagers.

→ Coupe transversale.





→ 4 • Du hall, on devine au fond le volume de la grande salle de sport en contrebas. 5 • Le patio entièrement vitré, avec au fond la salle du dojo.

### La précision pour challenge

Les huit grandes poutres, qui soutiennent la toiture de la grande salle de sport, pèsent entre 25 et 30 tonnes chacune. Ces éléments préfabriqués de 29,4 m de long, de 1,25 m de haut et de 50 cm de base sont à l'origine de moments inoubliables... Pour le préfabricant, la réalisation de ces poutres précontraintes n'était pas exceptionnelle en soi, même si elles nécessitaient un ferrailage assez dense. La seule difficulté a été de positionner avec une précision inhabituelle des fourreaux pour créer, dans ces poutres, les réservations qui allaient recevoir les deux fers en attente prévus dans les poteaux coulés en place. En effet, ces poutres reposent d'une part sur ces poteaux béton de 40 cm de diamètre, et de l'autre dans une réservation réalisée dans le voile béton – un assemblage sans clavetage nécessitant une précision digne de travaux de menuiserie.

Pour le conducteur des travaux, il était important de trouver une solution pour placer avec exactitude les deux fers en attente en partie haute des poteaux dans lesquels ont été enfilées les poutres. Il a opté pour une réservation de 40 mm de diamètre, dans laquelle il était possible ensuite de sceller exactement à la bonne position les fers de 2 cm de diamètre. À cette très bonne préparation des différents éléments, s'est ajoutée la fabrication de guides installés en tête de poteau pour « faciliter » la pose. Arrivées par convoi exceptionnel, les poutres n'ont pas été stockées longtemps puisqu'elles ont toutes été



mises en place en deux jours. Un petit challenge qui met en exergue le travail d'équipe et donne du sens au métier de ces hommes avides, à juste titre, de ces moments d'exception.

Une seule « entorse » est faite à cette quête de neutralité, avec le bois, utilisé en parement sur l'isolation lorsqu'elle devait être intérieure. En effet, pour conserver le béton apparent à l'extérieur, les parties émergentes sont isolées par l'intérieur. Inversement, la partie enterrée a reçu une isolation par l'extérieur, de façon à laisser le béton apparent à l'intérieur. Malgré cela, un soin particulier a été apporté à la continuité du matelas isolant couvrant l'ensemble des façades. Car, si le choix d'un bâtiment semi-enterré, constitué d'épais voiles de béton, relevait avant tout du désir de réduire l'impact visuel du bâtiment et de protéger du bruit la façade la plus exposée à la voie ferrée, cette décision permettait également aux architectes de limiter les déperditions thermiques – en utilisant l'inertie thermique de la terre et en choisissant d'utiliser un matériau lui aussi à forte inertie thermique comme le béton. En y ajoutant en prime un manteau isolant, ils pouvaient facilement obtenir un bâtiment surisolé, dépassant largement les performances demandées par la RT 2005 pour ce type de construction, et offrir aux utilisateurs un bâti-

ment confortable et peu gourmand en énergie. Après analyse du bâtiment, de sa composition, de son ossature, il apparaît comme évident que la recherche d'une sobriété alliée à l'efficacité caractérise également la conception de la structure. Et c'est bien parce que la structure dessinée est principalement composée de voiles porteurs dont les plus hauts font 9 m que ces performances isolantes ont pu être atteintes.

### PERFORMANCES ET SIMPLICITÉ DE LA STRUCTURE

Les murs extérieurs pleins, dont deux pignons de 40 m linéaires, la façade arrière de 80 m linéaires et la partie basse de la façade avant, forment le soutènement, avec une épaisseur de voile variable comprise entre 25 et 40 cm, déterminée en fonction de leur hauteur, de leur position, du besoin de résistance aux poussées de la terre, voire de leur rôle de contreventement pour les pignons. Compte tenu de leur grande hauteur, ils ont été réalisés en béton autoportant, comme l'ensemble des murs intérieurs. Seule les toitures, elles aussi en béton, ont nécessité la



→ 6 • La grande salle de sport et ses longues poutres de 29,4 m de long. 7 • Vue de détail sur la structure de la grande salle.

réalisation de pièces préfabriquées. Celle de la grande salle de sport est en effet composée de dalles alvéolaires de 6 m de portée soutenues par des poutres précontraintes de 29,4 m de long, pièces de béton imposantes mais indispensables pour obtenir le volume entièrement libre imposé pour l'aire de jeux et la tribune. Les toitures des deux autres grandes salles, le dojo et la grande pièce de stockage des costumes de l'association, sont constituées de dalles alvéolaires d'une portée de 16 m, posées sur des voiles de béton sans ajout de poutre. La majorité des sous-faces est laissée apparente, à l'exception du faux-plafond installé dans la grande salle de sport, indispensable pour assurer le confort acoustique des joueurs et des spectateurs. Les panneaux de parement perforés en bois renforcent le dispositif.

### LA RAISON AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

Dans cet esprit de confort et de réussite fonctionnelle, les architectes ont tenté d'exploiter au mieux les possibles en terme de performance environnementale – tout en prenant en compte les contraintes de budget

et la réglementation en cours au moment de la construction du centre. Il leur fallait donc, pour la réalisation de ce complexe à moindre coût, environ 1 000 euros par m<sup>2</sup>, avoir recours à des solutions simples et efficaces.

En dehors des choix raisonnés de structure, ils ont cherché une optimisation technique du bâtiment et opté pour l'installation d'une chaudière à condensation, à laquelle s'ajoute la mise en place d'une cogénération pour combiner production de chaleur et d'électricité avec de bons rendements.

Outre le parti d'enterrer le bâtiment, de choisir des matériaux performants à plusieurs titres, ils ont fait appel aux principes bioclimatiques en appliquant la nécessaire différenciation des façades en fonction de leur orientation. La façade sud et les parois les moins ensoleillées sont aveugles et quasi enterrées alors que la façade ouest est entièrement vitrée, à la fois pour l'apport en lumière naturelle et pour le gain énergétique des calories solaires en hiver, lorsque les arbres ont perdu leurs feuilles. Pendant la saison chaude, l'impact des rayons solaires

est fortement atténué par les rideaux d'arbre. Ce souci de performance environnementale et d'insertion dans le site se matérialise également par la végétalisation de la toiture, visible depuis le haut de la parcelle.

### UN SOUFFLE DE LIBERTÉ

Elle présente un troisième atout. Le manteau végétal sert de stockage aux eaux de pluie. Seul le trop plein est rejeté vers deux bassins de rétention désespérément vides, prouvant que le principe est efficace. Le traitement des eaux pluviales est donc autonome pour éviter de surcharger les réseaux publics d'assainissement. Dans le même esprit, les surfaces d'enrobés ont été limitées. Les 40 places de parking sont engazonnées afin de contribuer au cycle naturel de l'eau en limitant l'imperméabilisation du terrain. Ainsi, l'eau de pluie peut-elle circuler librement, tout comme le regard du visiteur, dans ce bâtiment marqué par la fluidité des mouvements et des volumes entre eux, par son ouverture mesurée et parfaitement cadrée sur l'extérieur. Justement dosée, elle signale une présence, celle de la nature environnante lorsqu'on circule à

l'intérieur, et celle des utilisateurs, lorsqu'on se promène autour du plan d'eau... Un jeu de miroirs, aussi sérieux que poétique, à l'image de l'architecture des lieux. Et c'est bien ce que l'on souhaite de mieux pour un équipement public, un bâtiment efficace et bien fait. ■

Photos : Philippe Ruault, photo 7 : © Ecliptique/Laurent Thion



**Maître d'ouvrage :**  
Communauté de communes  
du Val-de-Noye

**Maître d'œuvre :** agence  
d'architecture Philippe Deprick  
et Jean-Louis Maniaque

**BET structure :** Etic

**Entreprise gros œuvre :** Eiffage

**Préfabricant poutres  
précontraintes :** Capremib

**Surface :** 2 922 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 2,9 M€ HT



1



3



2



4



5

→ 1 et 2 • Bâtiment de repos annexe à la piscine. 3 • Jeu de plans en béton brut. 4 et 5 • Terrasses et traitement de la pente du terrain.

# Construire et habiter le paysage

Ce projet d'aménagement extérieur, conçu par l'architecte Guy Depollier consiste à restructurer une partie du parc au sein duquel se dresse une demeure édifiée dans les années 70.

**Planté** de très beaux arbres, d'essences variées, dont certains sont plus que centenaires, ce parc situé dans la région grenobloise présente une superficie de plus d'un hectare. La maison semblait posée au sein du parc dans une zone plantée de manière incertaine. Aucun lien ne paraissait exister entre la maison, ses

accès, ses prolongements extérieurs et le paysage du parc environnant. La réponse de l'architecte s'attache donc à mettre en scène la relation entre l'habitation et le paysage et à lui donner du sens, en construisant des parcours, des points de vues...

## MINÉRAL, VÉGÉTAL

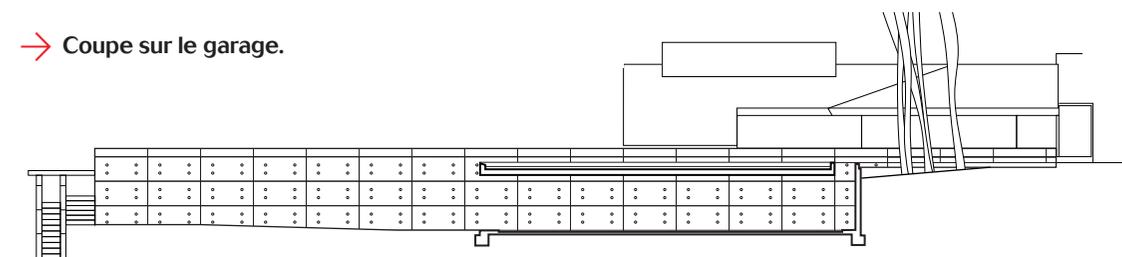
Guy Depollier a choisi de créer une sorte de socle à la maison, afin de domestiquer ses alentours. « Cette prise en main se fait en structurant le terrain autour de l'habitation d'une manière très forte dans sa partie arrière, permettant de gérer ainsi ses

accès, pour développer ensuite dans sa partie avant, une structuration s'imposant de manière moins volontaire dans la recherche d'un lien progressif avec le reste du parc », précise le concepteur. Une piscine, un grand garage, un bâtiment de repos annexe à la piscine, une déclinaison de terrasses permet de traiter les pentes du terrain tout en le structurant, dans une expression minérale ou végétale suivant le lien à établir avec le bâti ou avec le parc. Tous ces éléments sont imaginés à partir d'un même élément plan, construisant chaque lieu par différents types

d'assemblages. Cet élément plan, décliné de diverses façons, est lisible comme mur dans les situations verticales et comme dalles dans les situations horizontales. Il s'exprime par le béton, par le végétal ou par l'eau. La nature des éléments de programme permet cette simplicité et cette force d'expression. Tous les murs en béton sont construits avec un même module de coffrage fabriqué en bois, afin de mieux organiser l'unité du projet. ■

Photos : Guy Depollier

→ Coupe sur le garage.



Maître d'ouvrage : Privé

Maître d'œuvre :  
Guy Depollier Architecte

BET structure : Groupe Delta

Entreprise gros œuvre : Satra

Surface : 3 200 m<sup>2</sup> SHON

# Solutions béton

Une variété de formulations  
de béton

P. 17

De nouveaux systèmes  
constructifs

P. 20

Illustration en projet

- Logements sociaux à Saint-Denis
- Gendarmerie et logements à Montalieu-Vercieu

Rabat

P. 22



## Solutions innovantes en béton

Le souci du **développement durable**, la volonté de préserver notre environnement naturel et urbain des pollutions comme des productions excessives de CO<sub>2</sub> et autres nuisances sont aujourd'hui communément partagés dans nos sociétés. Construire des édifices ou des ouvrages d'art répondant à ces exigences, atteindre le niveau BBC, voire BEPOS, n'est plus une utopie, mais est au contraire à l'ordre du jour. Toutes les innovations en matière de formulation des bétons et tous les nouveaux systèmes de construction performants, présentés dans ce dossier, offrent aux concepteurs, aux architectes, aux ingénieurs, aux entreprises et à tous les acteurs de l'art de bâtir un large choix de solutions pour répondre aux enjeux environnementaux contemporains et futurs.

Texte : Judith Hardy



→ Centre départemental de documentation pédagogique à Champigny-sur-Marne (94). Lelli – Architectes. Photo : © Ecliptique/ Laurent Thion.

Pour les chercheurs et les industriels il s'agit d'améliorer la qualité environnementale des constructions en réduisant l'impact matériau d'une part, mais surtout en favorisant la performance de l'enveloppe, puisque 90 % des émissions de CO<sub>2</sub> des bâtiments actuels proviennent de leur usage.

# Béton et qualité environnementale

Si les bétons sont toujours plus performants en matière de résistances mécaniques et de qualité des parements, les innovations les plus récentes dont ils sont l'objet leur permettent d'améliorer la qualité environnementale des bâtiments et des ouvrages d'art.

Depuis plus d'un siècle, le béton occupe une place dominante dans la construction de bâtiments et d'ouvrages d'art. Ses qualités mécaniques exceptionnelles ainsi que sa plasticité lors des phases de mise en œuvre et sa durabilité dans le temps

en font un matériau de prédilection pour de nombreux concepteurs. Pour répondre aux multiples enjeux de la construction, les bétons ne cessent d'améliorer leurs performances. Si l'innovation s'est longtemps concentrée sur le perfection-

nement de l'aspect et des fonctions principales des ouvrages en béton (formulations, adjuvants, coffrages, traitements, etc.), elle doit également répondre aujourd'hui aux très fortes préoccupations environnementales.

## UN LARGE ÉVENTAIL D'INNOVATIONS

Plusieurs développements sont proposés aux concepteurs de bâtiments et d'ouvrages d'art tels que les bétons autoplaçants qui permettent d'éviter la vibration, offrent des surfaces parfaitement lisses et restituent à la perfection les formes les plus complexes et les plus ciselées ; ou les bétons fibrés à ultra hautes performances qui diminuent sensiblement le volume des structures en béton grâce à leurs qualités mécaniques remarquables.

Sont apparus également des bétons offrant à leurs utilisateurs de nouvelles fonctionnalités tels que les bétons autonettoyants et dépolluants qui limitent l'entretien des façades architectoniques et purifient l'air pollué de nos villes ; et plus récemment, les bétons aux caractéristiques thermiques améliorées.

Utilisés pour réaliser des murs banchés ou des blocs à maçonner (bloc d'ardoise expansée, bloc de chanvre, bloc de béton cellulaire ou bloc de pierre ponce) ces bétons, tout en présentant des qualités mécaniques identiques aux formulations conventionnelles, augmentent significativement les performances thermiques des murs réalisés. Ils correspondent aux évolutions réglementaires de la construction (nouvelles réglementations thermique et acoustique) et devraient s'imposer sur des marchés en pleine mutation. ■

### Témoignage

**LAURENT IZORET,**

*directeur de l'École Française du Béton*

### De la résistance à la performance

Avec les nouveaux bétons, la conception des bâtiments commence à donner la pleine expression de sa créativité.

Aujourd'hui, la notion de formulation ne s'applique plus seulement à la conception des bétons mais se décline à l'échelle de la construction en béton en général. À partir d'une large gamme de ciments que l'on compose à l'aide d'ajouts maîtrisés en

cimenterie, la formulation des bétons ne se préoccupe plus seulement de résistance mécanique mais vise une famille complète d'attributs déterminant la qualité globale des constructions : ductilité, esthétique jusqu'à la transparence, durabilité, rupture des ponts thermiques, isolation et inertie thermique... Pour l'architecte, c'est un véritable jeu de construction qui s'offre à lui,

complexe mais pour des solutions multiples et maîtrisées avec l'aide des maîtres de l'art (ingénieurs, fournisseurs, entreprises...).

Le béton n'est plus seulement « résistance », il est maintenant « performance globale », voie royale pour la construction durable, soutenant toujours plus d'audace dans la conception des ouvrages et des bâtiments. ■

# Une variété de formulations de béton

## Béton autoplaçant

Le béton autoplaçant (BAP) est un béton très fluide, homogène et stable, mis en œuvre sans vibration, la compaction se faisant par le seul effet gravitaire. Il est obtenu grâce à une formulation adaptée et à l'incorporation d'adjuvants en centrale, au cours du malaxage.



Photo : DR

Cohésion élevée, absence de ségrégation, capacité de moulage et bon enrobage des armatures en font un béton de choix pour des finitions soignées, la réalisation de parements de qualité, ou la recherche d'une teinte homogène. Mais, il est également adapté à l'ensemble des ouvrages horizontaux et verticaux présentant des contraintes techniques générées par la grande hauteur, la faible épaisseur ou la complexité des formes des structures, la densité du ferrailage, la réalisation de réservations complexes.

Les propriétés d'écoulement des BAP donnent lieu à la mise en place de nouvelles procédures de rem-

plissage des coffrages. Les caractéristiques du BAP autorisent des cheminements horizontaux importants et le pompage permet une mise en œuvre plus rapide. Leur extrême fluidité nécessite néanmoins de soigner particulièrement l'étanchéité des coffrages. Le pompage du béton et la suppression de la vibration améliorent les conditions de travail (santé et sécurité) et réduisent les nuisances sonores tant pour les compagnons que pour les riverains. ■

### Caractéristiques techniques spécifiques

La formulation adaptée du BAP liée à l'empilement et à la correction gra-

nulaires offre une fluidité très importante mesurée par l'essai d'étalement au cône d'Abrams – étalement de 55 cm à 85 cm – classifié SF1 à SF3.

### Documents de référence

L'utilisation des BAP s'inscrit dans l'intégralité des DTU et des normes NF (NF EN 206-1, NF EN 206-9, DTU 13.3, DTU 21, fascicules 65, 65 A, etc.). Les ouvrages en BAP obéissent aux mêmes règles de calcul de fissuration et de normes de parement que pour un béton classique notamment en cas de réponse à une exigence esthétique et/ou d'étanchéité.



**FDES**

Disponible sur INIES

### Fiche de déclaration environnementale et sanitaire

Des FDES ont été réalisées par le SNBPE sur des murs, planchers bas et poutres réalisés en BAP.

## Béton fibré ultra performant – BFUP

Une nouvelle gamme de bétons est apparue ces dernières années : les bétons fibrés ultra hautes performances (BFUP). Ils sont caractérisés par la très faible quantité d'eau qu'ils contiennent – par l'optimisation de l'empilement granulaire et l'utilisation de fibres de formes et de natures particulières. Ces caractéristiques favorisent l'obtention de



→ Centre Bus à Thiais, architecte Combarel - Marrec. Photo : © Fougeirol.

performances mécaniques de très hauts niveaux (tant en compression qu'en traction et en flexion), mais aussi des comportements exceptionnels vis-à-vis de la durabilité.

Le mélange de produits minéraux et de fibres confère un comportement ductile à la structure (la ductilité désigne la capacité d'un matériau à se déformer plastiquement sans se rompre et à reprendre sa forme initiale) et autorise l'augmentation des portées, la réduction des sections, la réalisation de porte-à-faux inaccessibles aux bétons traditionnels. Par ailleurs, de la finesse des constituants résultent des parements très fins et très fermés, étanches, ainsi qu'une palette de couleurs importante.

Les BFUP autoplaçants se mettent en place sans vibration, à la benne ou à la pompe.

Le domaine d'application des BFUP est étendu :

- éléments de structures de grandes portées, souvent associés à de la précontrainte (ce type de béton inclura préférentiellement des fibres métalliques) ;
- injection de BFUP dans des espaces confinés ;

– utilisation du BFUP pour ses qualités de durabilité comme la faible perméabilité, la tenue aux ions chlorures, la résistance à l'abrasion et aux chocs répétés. ■

### Documents de référence

- NF EN 206-1.
- Fiches techniques Cimbeton B10, B11, B12.

### Caractéristiques techniques spécifiques

<b>Résistance en compression</b>	
Sans traitement thermique	<b>130-150 MPa</b>
Avec traitement thermique	<b>150-200 MPa</b>
<b>Résistance en flexion</b>	<b>35 MPa</b>
<b>Résistance en traction</b>	<b>10 MPa</b>
<b>Pas de retrait au jeune âge</b>	
<b>Possibilité de décoffrage à 16 h</b>	
<b>Béton autoplaçant</b>	
Tenue au gel/dégel	} <b>Comportement excellent</b>
Tenue à l'écaillage	
<b>Classification au feu M0</b>	



→ Archives EDF à Bure, agence Lan architectes. Photo : © Julien Lanoo.



Photo : © Jousselin

## Autonettoyant – Dépolluant

Les ciments autonettoyants et dépolluants sont des ciments basés sur le principe de la photocatalyse, phénomène naturel permettant en présence de lumière de déclencher des réactions chimiques d'oxydoréduction.

Les bétons préfabriqués ou coulés en place contenant ce ciment particulier réduisent significativement les substances salissantes ou polluantes au contact de leurs surfaces. Revêtements minéraux, enduits, et mortiers existent également avec ces principes dépolluants.

C'est en 1999, que la construction de l'église Dives in Misericordia de Rome (l'église du Jubilé) par l'architecte Richard Meier a donné lieu à la

première mise en œuvre d'un béton autonettoyant par l'utilisation d'un ciment à effet photocatalytique, un produit considéré à l'époque comme une « véritable prouesse technologique ».

Le ciment autonettoyant contient du dioxyde de titane : un « photocatalyseur », qui agit comme accélérateur du principe actif. Sous l'action des rayons ultraviolets du soleil, le dioxyde de titane initie des réactions chimiques qui détruisent les salissures organiques se déposant à la surface du béton telles que les mousses, les lichens et les moisissures. La façade reste propre et conserve sa couleur d'origine, un

avantage essentiel pour les maîtres d'ouvrage libérés du coût d'entretien. La gamme des ciments dépolluants se positionne quant à elle sur le terrain de la protection de l'environnement en combattant la pollution atmosphérique. C'est à partir du même procédé que le ciment s'attaque cette fois aux polluants gazeux organiques et inorganiques particulièrement les oxydes d'azote et les composés organiques volatils contenus dans l'air ambiant, en proportion croissante en zone urbaine. Ces ciments s'utilisent de la même façon qu'un ciment traditionnel et les bétons formulés avec ces gammes conservent les performances

physiques et mécaniques des bétons classiques. Des essais de formulation du béton permettent l'optimisation des résultats. Leur facilité d'usage permet l'utilisation de cette technologie dans des domaines diversifiés, des travaux publics au génie civil en passant par le bâtiment.

### Caractéristiques techniques spécifiques

La photocatalyse est le phénomène naturel dans lequel une substance, appelée photocatalyseur, accélère la vitesse d'une réaction chimique sous l'action de la lumière (naturelle ou artificielle). Lors de cette réaction, le catalyseur n'est ni consommé ni altéré. Cette réaction présente beaucoup de similitude avec la synthèse chlorophyllienne. En utilisant l'énergie lumineuse, l'eau et l'oxygène de l'air, les photocatalyseurs engendrent la formation de molécules très réactives (appelées radicaux libres), capables de décomposer certaines substances, organiques et inorganiques, présentes dans l'atmosphère et parfois nocives, en composés totalement inoffensifs par oxydoréduction. ■

### Documents de référence

■ NF EN 206-1.



**FDES**

Disponible sur INIES

Fiche de déclaration  
environnementale et sanitaire

### Témoignage

**CHRISTOPHE LEBLOND,**  
chef de projet de l'agence LAN

#### Les Archives EDF à Bure (55)

Pour accueillir ses archives, EDF souhaitait réaliser un bâtiment aux performances énergétiques exemplaires, très bien intégré dans le paysage rural du petit village de Bure. L'agence LAN a répondu à ces attentes par un quadrilatère compact aux façades « caméléon ». L'enveloppe est réalisée en béton, isolée par l'extérieur avec de la mousse comprimée. En protec-

tion, des panneaux de 16 m de haut en béton brun sablé, préfabriqués en usine et incrustés de pastilles chromées, reflètent le paysage au rythme des saisons. « La volonté de la maîtrise d'ouvrage, était d'assurer dans le temps et à un cout maîtrisé, la pérennité des façades et leur aspect d'origine. Or, l'entretien est rendu complexe par la configuration du terrain et par

le traitement paysager aux alentours du bâtiment. De plus, étant donnée la position du bâtiment en pleine nature, les façades sont exposées aux risques de développement des salissures d'origine biologique (mousses, lichens, etc.).

Le béton autonettoyant a été choisi pour limiter ces dépôts d'origine organique », commente Christophe Leblond. ■

# Béton isolant et structurel

Ce nouveau béton isolant et structurel est destiné aux applications en voile de façade et pignon de bâtiments. Il constitue une réponse à l'exigence d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments conforme aux orientations du Grenelle de l'Environnement, et permet d'atteindre plus facilement et économiquement le niveau BBC pour des logements collectifs.

Sa formulation spécifique, à partir de granulats légers naturels ou artificiels type argile, schiste ou ponce, lui donne une densité de 40 % inférieure à celle d'un béton standard et divise sa conductivité thermique par trois, ce qui limite significativement les déperditions thermiques des bâtiments. En particulier, les ponts thermiques sont diminués de 35 % entre les voiles de façade et les planchers de niveau intermédiaire dans le cas d'une isolation thermique par l'intérieur.

Béton apparent et mise en œuvre traditionnelle peuvent être conservés, tout en limitant fortement, ou en supprimant l'usage de rupteur de pont thermique.

Ce béton est fabriqué en centrale et coulé sur chantier. Sa fluidité et sa très bonne ouvrabilité en font un matériau d'une grande facilité de mise en œuvre et son rendu fini

esthétique est identique à celui d'un béton standard. L'étanchéité des coffrages (pieds de banches, mannequins en particulier) doit néanmoins être soignée. ■

## Caractéristiques techniques spécifiques

- Son rapport eau efficace/ciment est inférieur ou égal à 0,6.
- Sa classe de résistance est LC 25/28.
- Sa classe de densité est D 1,4 (entre 1 200 kg/m<sup>3</sup> et 1 400 kg/m<sup>3</sup>) selon l'Eurocodes 2 partie 1.1.
- Sa classe de consistance est S4-S5, fluide.
- Le maintien d'ouvrabilité est garanti sur deux heures depuis la fabrication en centrale.



Photo : DR

- Son module d'élasticité instantané est de 12 000 MPa (± 2 000 MPa).
- Conductivité thermique :  $\lambda = 0,54 \text{ W/m/K}$  ( $\lambda = 2,00 \text{ W/m/K}$  pour un béton standard).
- Coefficient linéique de pont thermique entre voiles de façade et planchers réduit :  $\Psi = 0,6 \text{ W/m/K}$  ( $\Psi = 0,99 \text{ W/m/K}$  pour un béton standard).

- Résistance mécanique identique à celle d'un béton standard à 25 MPa.

## Documents de référence

Ses propriétés intrinsèques (mécanique, durabilité, retrait, mais aussi comportement au feu, acoustique et résistance sismique) sont certifiées conformément à la norme NF EN 206-1.

## Coefficient $\Psi$ des ponts thermiques de liaison (plancher de 20 cm)

ISOLANT PAROI INTÉRIEURE		Épaisseur du mur en cm	COEFFICIENT LINÉIQUE DES PONTS THERMIQUES DE LIAISON EN W (M.K)			
Épaisseur en mm	Conductivité thermique en W (m.K)		Liaison mur/plancher intermédiaire	Liaison mur/mur refend	Liaison mur/plancher bas	Liaison mur/plancher haut
80	0,082	15	0,62	0,59	0,43	0,53
		18	0,57	0,54	0,41	0,50
100	0,040	15	0,60	0,57	0,42	0,52
		18	0,56	0,53	0,40	0,49
170	0,062	15	0,55	0,52	0,44	0,49
		18	0,52	0,49	0,42	0,47
200	0,040	15	0,53	0,49	0,44	0,47
		18	0,41	0,47	0,41	0,45



Photo : DR

## Procédé

### Précaution d'emploi du béton structurel isolant

Tout en assurant de nouvelles performances thermiques, le béton structurel isolant présente le même parement et la même résistance qu'un béton standard. Certaines précautions spécifiques de mise en œuvre doivent néanmoins être respectées.

- Il doit être vibré dans les règles de l'art et notamment au fur et à mesure du remplissage par couches successives de la banche.
- Les banches doivent être correctement nettoyées et huilées.
- Ayant une fluidité importante, l'étanchéité des coffrages (pieds

de banches, mannequins en particulier) doit être soignée.

- Il doit être accéléré pour des températures extérieures < 10°C.
- Sous réserve de ces précautions d'emploi, il permet d'obtenir des parements identiques à ceux coulés avec un béton standard. ■

# De nouveaux systèmes constructifs

Une gamme de « blocs isolants » a été mise au point ces dernières années par les fabricants pour répondre aux réglementations toujours plus exigeantes en matière de performances thermiques des bâtiments. Ces blocs permettent d'atteindre le niveau BBC avec ou sans ajout d'isolant. Composés d'agrégats légers, ils améliorent la résistance thermique des murs tout en diminuant la pénibilité du travail. Ils conservent une mise en œuvre traditionnelle.

## Bloc d'ardoise expansée

Le principal gisement d'ardoise français, dont sont issus les blocs, se situe en Mayenne. Sous l'effet de la chaleur et ce, sans additif, l'ardoise s'expande et produit un agrégat léger et isolant. Mariée à la technologie du béton pressé, elle permet d'obtenir un bloc.

Jusqu'à alors essentiellement utilisé dans le béton prêt à l'emploi et également dans le traitement des eaux dans les stations d'épuration, l'ardoise est actuellement disponible sous forme de bloc. Les traditionnels B40 et B60 ont été rebaptisés L40 et L60 (L pour léger) puisque leurs caractéristiques, dont la résistance à

la compression et la tenue à l'arrachement des enduits, ont été conservées. Ce matériau est destiné à la maison BBC mais aussi au petit collectif (jusqu'à R + 5).

La paroi bloc + isolant (Th32 10 + 120 = 3,8 m<sup>2</sup> K/W) permet d'obtenir un R de 5,24 m<sup>2</sup> K/W.

La légèreté du produit (12,5 kg contre 20 kg pour un bloc classique) est un atout important qui diminue la pénibilité pour le compagnon. La pose collée assure une plus grande rapidité. Elle est également facilitée par un double emboîtement vertical, une spécificité qui améliore l'imperméabilité du mur et permet un ali-

gnement quasi automatique du bloc. Les modules de taille variable et les demi-blocs d'about limitent les découpes. Les planelles thermiques réduisent les ponts thermiques et assurent la très bonne performance du bâti. ■

### Caractéristiques techniques spécifiques

- Composition : ciment 7 %, ardoise expansée 90 %, eau 3 %.
- Résistance : MPa L40 et L60 selon les mêmes règles que les B40 et B60.
- Résistance thermique : R = 1,44 m<sup>2</sup> K/W pour un bloc 20 cm et avec isolant Th32 (doublissimo)

12 cm + plaque de plâtre : 5,24 m<sup>2</sup> K/W.

- Affaiblissement acoustique : 37 db.
- Résistance au feu : RE 3 h et REI 2 h.
- Poids : 12,5 kg pour une dimension 500 x 200 x 200.

### Documents de référence

- NF EN 771-3. Éléments de maçonnerie en béton de granulats.
- DTU 20-1. Ouvrage en maçonnerie de petits éléments – parois et murs.



**FDES**

Disponible sur INIES

Fiche de déclaration environnementale et sanitaire

## Bloc de chanvre

La fabrication de ce bloc, composé de chanvre et de ciment naturel prompt, s'effectue selon un procédé à froid, suivi d'un séchage à l'air libre. Le chanvre est utilisé dans la construction avant tout pour ses performances thermiques exceptionnelles. Avec une densité de 300 kg/m<sup>3</sup>

environ et un coefficient de conductivité thermique de  $\lambda = 0,048$  W/m<sup>2</sup> K, le bloc de chanvre présente de très bonnes qualités d'isolation thermique et une grande légèreté, qui rend sa manutention aisée. Il se découpe facilement avec une scie manuelle à grosse denture. Disponible en dimensions variables, de 10 à 30 cm d'épaisseur, il permet d'obtenir des performances conformes à la réglementation thermique 2012, ainsi qu'un bon confort d'été.

Ce n'est pas un bloc porteur et il est de ce fait toujours utilisé en isolation intérieure ou extérieure, ou en remplissage d'une ossature porteuse. La pose des blocs s'effectue à joints minces de mortier de sable et de chaux selon le DTU 20.1. Les faces

intérieures des murs et cloisons peuvent être enduites de mortier sable chaux, de terre crue ou de plâtre.

La pose de faïences murales s'exécute par collage après dressage du support par une couche d'enduit sable chaux. Les faces extérieures doivent être enduites au mortier de sables et de chaux selon le DTU 26.1

et les préconisations des fabricants d'enduits à la chaux. ■

### Documents de référence

- NF EN 771-3. Éléments de maçonnerie en béton de granulats.
- DTU 20-1. Ouvrage en maçonnerie de petits éléments – parois et murs.
- Passe innovation.



Photo : DR

### Caractéristiques techniques spécifiques

Épaisseur en cm	10	15	20	30
Dimension en cm	60 x 30	60 x 30	60 x 30	60 x 20
Densité en kg/m <sup>3</sup>	330	300	300	300
Résistance thermique en m <sup>2</sup> K/W	1,33	2,14	2,85	4,28
Coefficient d'absorption acoustique	0,8	0,8	0,8	0,8
Indice d'affaiblissement acoustique en dB	50	50	54	59
Réaction au feu avec enduit	M1	M1	M1	M1
Résistance au feu en heures (CSTB)				2

## Bloc de béton cellulaire

Le bloc de béton cellulaire provient d'une alliance entre des matières premières naturelles (eau, sable et chaux) du ciment et des millions de bulles d'air. Ce mélange lui confère à la fois les caractéristiques d'une pierre (solide, dur, indéformable, imputrescible et ininflammable) et les caractéristiques d'un isolant grâce à l'air emprisonné dans les cellules fermées. Ces qualités assurent une excellente résistance thermique, la correction des ponts thermiques et une inertie (confort été/hiver) très appréciable. La perméabilité à l'air de l'enveloppe est fortement améliorée.

Dernièrement, une nouvelle génération de bloc de béton cellulaire a été mise au point pour obtenir, lorsqu'il est couplé à un isolant, des performances thermiques encore meilleures. Selon l'isolant rapporté choisi, les gains de coefficient C sont de l'ordre de 8 à 15 % par rapport à une maçonnerie traditionnelle. Le bloc de béton cellulaire est donc un matériau adapté à la réalisation de maisons individuelles très performantes thermiquement et

conformes à la RT 2012. Par ailleurs, la légèreté et l'ergonomie des blocs à poignées et emboîtement permettent une pose d'autant plus rapide qu'elle se fait à joints minces. Au final, c'est un gain de temps et un plus grand confort de travail. Enfin, le bloc de béton cellulaire est conforme à une utilisation en zone sismique. ■

### Documents de référence

- NF EN 771-4. Spécifications pour éléments de maçonnerie – Partie 4 : éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé.
- DTU 20-1. Ouvrage en maçonnerie de petits éléments – parois et murs.

### Caractéristiques techniques spécifiques

Charges admissibles par ml centrée	16 t
excentrée	12,3 t
Avec isolant rapporté TH38 (40 + 10) m <sup>2</sup> K/W	R = 3,16 m <sup>2</sup> K/W soit U <sub>mur</sub> 0,32 W/(m <sup>2</sup> /K)
Avec isolant rapporté TH38 (60 + 10) m <sup>2</sup> K/W	R = 3,69 m <sup>2</sup> K/W soit U <sub>mur</sub> 0,27 W/(m <sup>2</sup> /K)
Avec isolant rapporté TH38 (80 + 10) m <sup>2</sup> K/W	R = 4,21 m <sup>2</sup> K/W soit U <sub>mur</sub> 0,24 W/(m <sup>2</sup> /K)
Avec isolant rapporté TH38 (100 + 10) m <sup>2</sup> K/W	R = 4,74 m <sup>2</sup> K/W soit U <sub>mur</sub> 0,21 W/(m <sup>2</sup> /K)
Avec isolant rapporté TH32 (100 + 10) m <sup>2</sup> K/W	R = 5,24 m <sup>2</sup> K/W soit U <sub>mur</sub> 0,19 W/(m <sup>2</sup> /K)

## Bloc de pierre ponce

Le bloc de pierre ponce est un bloc porteur et isolant composé à plus de 90 % de pierre ponce, roche volcanique naturelle, de ciment et éventuellement d'adjuvant tel que des hydrofuges. La fabrication du bloc ne demande pas de cuisson, il est vibré, moulé et pressé à froid. Très aérée et de faible densité, la pierre ponce confère au bloc de très bonnes qualités phoniques et thermiques, idéales pour répondre aux exigences des nouvelles réglementations. Avec ou sans isolation rapportée, il permet la réalisation de bâtiments « BBC » ou « BEPOS ». Il peut également être rempli d'isolant pour l'obtention d'une résistance thermique exceptionnelle (R = 2,5 m<sup>2</sup> K/W pour un bloc de 20 et R = 5,3 m<sup>2</sup> K/W

pour un bloc de 33). C'est un matériau inerte, incombustible, non gélif et non capillaire qui assure une bonne tenue de l'édifice dans le temps. Le bloc de pierre ponce se pose comme un parpaing traditionnel ou collé (suivant les différents procédés). Certains mortiers peuvent également être réalisés à base de pierre ponce, pour un bâti homogène, étanche à l'air et une très bonne performance thermique. La légèreté naturelle de la pierre ponce facilite la mise en œuvre et diminue la pénibilité pour le compagnon. Il est adapté à la réalisation de murs porteurs en tous types de constructions : maisons individuelles, logements collectifs, locaux commerciaux et industriels, bâtiments à

usage agricole, etc. Les réalisations peuvent être enduites à l'extérieur d'un monocouche projeté ou de tout autre enduit de finition standard. À l'intérieur, un enduit plâtre ou plaque de plâtre suffit. ■

### Caractéristiques techniques spécifiques

- De 20 ou 37 cm pour un poids de 11 à 18 kg.
- Coefficient d'absorption d'eau : 0,20 à 0,25 kg/m<sup>3</sup>.
- Résistance compression : 2,5 MPa.
- Coefficient de transmission thermique (U) : 0,38 à 0,41 W/m<sup>2</sup>/K.
- Résistance thermique pour un bloc de 35 cm : R = 2,60 à 2,80 m<sup>2</sup> K/W et pour un bloc de 20 cm : R = 1,27 m<sup>2</sup> K/W.



Photo : DR

### Documents de référence

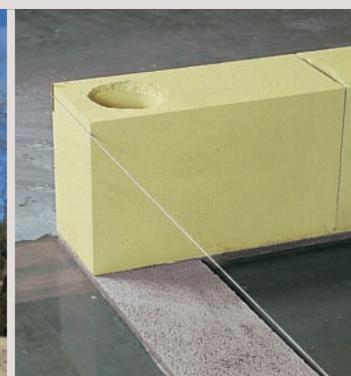
- NF EN 771-3. Éléments de maçonnerie en béton de granulats.
- DTU 20-1. Ouvrage en maçonnerie de petits éléments – parois et murs.
- Passe innovation.



**FDES**  
Disponible sur INIES

Fiche de déclaration  
environnementale et sanitaire

Photos : DR



Dimensions (en cm)	
Largeur	62,5
Hauteur	33,5
Épaisseur	20
Poids et quantités	
Poids palette kg	940
Poids unitaire kg	21
Quantité par palette	36
Quantité au m <sup>2</sup>	4,8
Montage collé à joint mince	
Consommation colle kg/m <sup>2</sup>	3,8
Temps m <sup>2</sup> /h/h	3

## Blocs à bancher

Ce sont des blocs de coffrage en béton empilés à sec et remplis sur chantier de béton de granulats courants ou allégés. Ils existent dans une variété de dimensions manportables et permettent, une fois mis en œuvre, la réalisation de murs en béton plein, porteurs ou non porteurs, armés ou non armés, destinés à des ouvrages industriels, agricoles, piscines, fondations de maisons individuelles, etc.

Pour la réalisation de murs de maisons individuelles et de petits collectifs on trouve également des blocs coulissants destinés à faciliter la mise aux cotes des ouvrages, ainsi que des blocs d'about, des blocs d'angle ou des linteaux.

Les blocs à bancher isolants sont une variante de cette solution. Ils sont constitués de deux planelles

longitudinales en béton, solidarisées à un isolant central en PSE (polystyrène expansé) qui limite les ponts thermiques et assure la précision dimensionnelle nécessaire au montage à sec. Le remplissage du béton dans les blocs permet la réalisation d'une succession de poteaux constituant, avec les chaînages horizontaux, l'ossature du mur, tout en assurant le blocage des planelles. La facilité de mise en œuvre des armatures en fait un bloc adapté notamment aux zones sismiques. Le coulage du béton peut dans certaines configurations être limité à des poteaux raidisseurs.

L'utilisation de bloc à bancher en 15 cm, permet de réduire de 25 % l'épaisseur du mur, par rapport aux murs traditionnels, soit une augmentation de la surface habitable. ■

Photos : DR



### Caractéristiques techniques spécifiques

Largeur x hauteur x longueur	Nbre de blocs par palette	Nbre par m <sup>2</sup>	Poids du standard	Poids du 1/3	Volume béton
Bloc de 15 cm 15 x 20 x 50	72	10	17 kg	6 kg	65 L/m <sup>2</sup>
Bloc de 20 cm 20 x 20 x 50	60	10	20 kg	9 kg	100 L/m <sup>2</sup>
Bloc de 30 cm 30 x 20 x 50	36	10	26 kg	12 kg	180 L/m <sup>2</sup>

### Documents de référence

#### Bloc à bancher

- Sous avis technique CSTB.
- DTU 23.1. Murs en béton banché.
- DTU 20.1. Ouvrages en maçonnerie de petits éléments.

#### Bloc à bancher isolant

- Sous avis technique du CSTB.

## Murs à coffrage intégré avec ou sans isolation

Les murs à coffrage intégré sont des éléments préfabriqués constitués de deux peaux en béton reliées par des connecteurs. Un vide est main-

tenu entre les deux peaux. Ce vide, constituant le noyau central du mur, est complété par un béton coulé sur chantier après mise en place des armatures et passage des réseaux. Une solution très performante qui assure étanchéité à l'air et inertie thermique élevée.

Le procédé permet de réaliser des éléments porteurs ou non, qui s'appliquent à de nombreux usages : en infrastructure, en superstructure ; murs de refends ou de façade ; poutres, poutres-voiles ; murs coupe-feu ou murs de soutènement.

Les traitements architectoniques habituels peuvent être appliqués sur les faces externes du mur : sablage, bouchardage, désactivation, polissage, matrice...

L'incorporation en usine d'un isolant sur la face interne de la peau extérieure (polystyrène, polyuréthane,

laine de verre...) supprime les ponts thermiques et permet de répondre aux nouvelles réglementations thermiques avec un U compris entre 0,10 et 0,35 W/m<sup>2</sup>/K. Il est à noter que dans ce cas, la mise en place de connecteurs en fibres de verre évite les déperditions thermiques au travers de l'isolant.

La mise en œuvre rapide des murs à coffrage intégré réduit les délais et les coûts d'exécution. Elle nécessite cependant une bonne accessibilité et un moyen de levage adapté. Ce procédé est une réponse à la réalisation de logements collectifs, de maisons individuelles groupées ou d'équipements. ■

### Caractéristiques techniques spécifiques

- Dimensions : jusqu'à 13 x 3,60.
- Épaisseur des parois : 4 à 7 cm.
- Isolation intégrée : de 4 à 30 cm.

■ Épaisseur totale du mur non isolé : de 12 à 30 cm.

■ Poids moyen de l'élément préfabriqué : 300 Kg/m<sup>2</sup>.

### Documents de référence

Le marquage CE des murs à coffrage intégré (ou murs composites) entre dans le cadre de la norme NF EN 14992 « Éléments de murs ». Ce sont des produits soumis à l'avis technique du CSTB.

Les murs à coffrage intégré, non isolés, sont couverts par un CPT édité par le CSTB (début 2011).



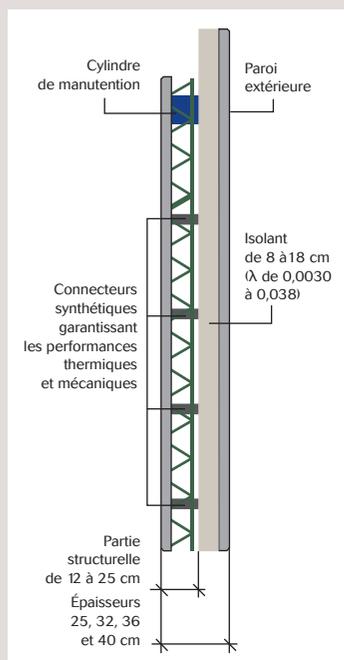
**FDES**

Disponible sur INIES

### Fiche de déclaration

#### environnementale et sanitaire

Il est admis que du point de vue environnemental, le mur à coffrage intégré a le même impact qu'un mur banché *in situ*.



# Illustration en projet

Photos : © Agence Brenac et Gonzalez



Logements sociaux BBC, Saint-Denis (93)

## → Béton isolant structurel

Les 60 logements locatifs sociaux dessinés par les architectes Brenac et Gonzalez devraient accueillir, d'ici à la fin de l'été 2011, 40 familles concernées par un programme de démolition/reconstruction sur le site ANRU du quartier Sémard, à Saint-Denis.

Installés sur une parcelle de 1 685 m<sup>2</sup>, les logements bordés d'une promenade et d'un équipement affichent une longue façade sur jardin public. Le programme s'organise en deux volumes principaux séparés par une faille. Cette configuration spatiale contri-

bue à libérer un large espace vert central en cœur d'îlot, protégé des nuisances sonores environnantes, et assure la continuité entre les deux entités paysagères présentes sur le site : la voie promenade et le parc.

Le choix de cette implantation, sur une parcelle trapézoïdale, assure une multidirectionnalité qui facilite les possibilités d'orientations et autorise une diversité de traitement des volumes en fonction des expositions et notamment en retour sur la promenade plantée. Elle facilite les champs d'ouver-

ture pour que le plus grand nombre de logements bénéficient de la présence du parc et de la promenade plantée.

Les façades sont composées d'un corps principal qui se développe sur trois niveaux.

Ce corps principal prend assise sur un rez-de-chaussée formant un socle habillé de brique. Il est couronné par un attique en recul de deux niveaux. Le corps principal est recouvert d'un enduit blanc. Il est animé par le jeu régulier de larges balcons filants non superposés qui alternent d'un niveau à l'autre, retraits et avancés, renforçant ainsi l'image de rubans autonomes. Ces terrasses et balcons généreux sont autant d'extension des espaces intérieurs et des lieux de vie.

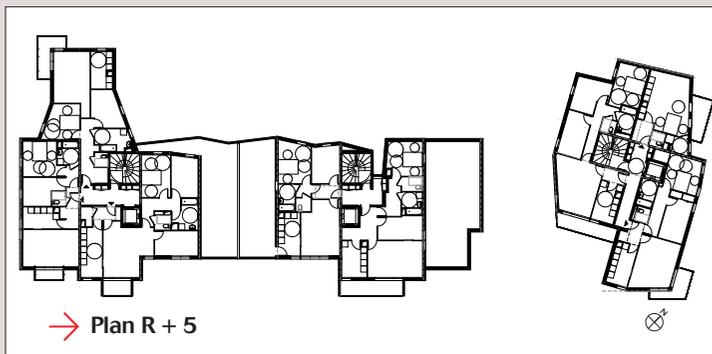
### Premiers logements BBC

Avec des consommations énergétiques de 64 kWep/m<sup>2</sup> SHON/an pour l'ensemble des postes RT

(Cep réf. égal à 65 kWep/m<sup>2</sup>/SHON/an) et une très bonne perméabilité à l'air, ces logements ont la particularité d'être les premiers logements sociaux du territoire qui devraient obtenir le label BBC Effinergie.

« Initialement, le bâtiment prévu en isolation thermique extérieure devait atteindre le niveau THPE de la RT 2005 », indique M. Marron, conducteur de travaux sur cette opération. « C'est l'entreprise qui a proposée une étude thermique pour pousser plus loin les performances du bâtiment. À la suite de celle-ci, il a été possible de passer en isolation thermique intérieure, grâce à l'utilisation de béton isolant structurel. Ce béton à la résistance thermique renforcée permet à l'opération d'atteindre le niveau BBC, sans pour autant avoir besoin de rupteur de pont thermique de balcon ». Une aubaine pour ce projet, dont les balcons aux formes complexes, rendaient difficile l'utilisation de rupteur.

À condition qu'ils adoptent « les bons gestes », les locataires pourront donc bénéficier d'une réduction de leurs consommations, soit de leurs charges. Et pour s'en assurer un accompagnement individuel est dès à présent prévu. ■



### Fiche projet

Maître d'ouvrage : OPH Plaine  
Commune Habitat

Architectes : Atelier d'architecture  
Brenac et Gonzalez

Entreprise générale : Bouygues  
Bâtiment IDF Habitat Social

Bureau d'études tous corps d'état :  
Arcoba



Gendarmerie et ses logements, Montalieu-Vercieu (38)

## → Graphique et performant

La construction de la nouvelle gendarmerie de Montalieu-Vercieu et de ses treize logements s'inscrit dans un quartier en restructuration. L'implantation des bâtiments et des dessertes est calée sur le tracé des futures voies, mais leur disposition perpendiculaire établit une distance entre les deux programmes. Les locaux communs implantés à l'articulation des deux directions établissent le lien.

Le bâtiment de bureaux de la gendarmerie est compact, sans recoin mais animé grâce à la volumétrie des façades afin de favoriser son insertion dans le paysage. L'architecture des logements est quant à elle rythmée par la volumétrie des façades et le jeu des têtes de murs obliques.

Le programme répond aux cibles HQE®, avec une attention particulière sur la Cible 2 : choix des procédés et produits de construction, la Cible 3 : chantier à faible nui-

sance et la Cible 4 : gestion de l'énergie. En raison des objectifs de consommations énergétiques pour les logements, le choix du système constructif s'est porté sur l'emploi de murs à coffrage intégré isolés permettant de supprimer les ponts thermiques. Ce système présentait également les avantages de réduire les temps de montage des murs et les nuisances sonores lors de la mise en œuvre, d'une qualité de finition du parement, et d'un confort thermique d'été résultant de l'inertie du béton.

### Gros œuvre

Les bâtiments de logement sont composés d'un soubassement en béton recouvert d'un caoutchouc strié de protection contre les chocs et les salissures dues au sol. Ce soubassement repose sur des fondations en semelles filantes avec une largeur minimum de 40 cm sur un béton de propreté de 5 cm. Sur

ce soubassement sont coulés une structure et des murs de refend en béton. La dalle du plancher est en béton de 20 cm d'épaisseur. Le dallage en béton de 15 cm d'épaisseur a une finition en quartz et repose sur un hérisson de 45 cm d'épaisseur minimum après compactage par couche de 15 cm.

Tous les murs intérieurs de refend sont en béton armé d'épaisseur variable de 18 à 22 cm avec une mise en œuvre du type murs à coffrage intégré. Pour les autres murs porteurs, ils seront en blocs de béton de 15 cm enduit deux faces en ciment. Les redents des façades sont en briques de verre de dimensions 19 x 19 x 8 cm et montées au mortier. L'escalier est en béton préfabriqué avec une finition en quartz.

### Performances thermiques

C'est essentiellement grâce à la performance de l'enveloppe en murs à coffrage intégré isolés qu'est

obtenue la faible consommation énergétique.

Par exemple, pour un T5 en duplex de 122 m<sup>2</sup>, le Cep (consommation d'énergie primaire) de référence était fixé à 111,9 Kwh/m<sup>2</sup>/an. Or les logements atteignent un niveau de 60,9 Kwh/m<sup>2</sup>/an. Pour atteindre le niveau BBC de 60 Kwh/m<sup>2</sup>/an, il aurait donc suffi de 4 m<sup>2</sup> de panneaux solaires.

### Performances acoustiques

Le passage de la départementale à proximité des logements impliquait une attention particulière au confort acoustique.

En façade, les murs à coffrage intégré ont répondu à l'exigence acoustique grâce aux 18 cm d'épaisseur de la peau intérieure de la façade. L'utilisation des murs à coffrage intégré avec des épaisseurs de 22 cm entre logement a permis de résoudre la transmission du son entre les logements. ■

### Témoignage

RAPHAËL PISTILLI, *architecte*

### Une enveloppe très performante en mur à coffrage intégré

Nous avons opté pour la solution de murs à coffrage intégrés isolés dans l'objectif de réduire les délais, de simplifier la réalisation de murs gauches et pour bénéficier de l'inertie du béton sans ponts thermiques.

Ce système nous a permis de réaliser des bâtiments à l'enve-

loppe très performante du point de vue acoustique et thermique. Il suffirait d'un complément de 4 m<sup>2</sup> de panneaux solaires pour atteindre le niveau BBC. C'est donc une solution intéressante à plus d'un titre. Elle nécessite néanmoins une attention particulière pour la gestion

des points singuliers tels que la mise en place d'isolant rapporté avec capotage au niveau des baies, la précision du calpinage et la gestion des différences de dilatation des peaux intérieures et extérieures qui nécessite la réalisation de joints souples. ■

### Fiche projet

**Maître d'ouvrage :** Commune de Montalieu-Vercieu

**Conducteur d'opération :** Semcoda – Service AMO

**Entreprise générale :** Mazaud

**Architecte :** BEA Raphaël Pistilli

**Bureau d'études fluides :** Squadra Ingénierie

**Études acoustiques :** Génie acoustique



# Harmonie entre individuel et collectif

L'immeuble de 39 logements en accession dessiné par l'architecte Clément Vergely s'inscrit dans le plan masse élaboré par Massimiliano Fuksas pour l'îlot B du nouveau quartier Lyon Confluence. Le projet compose un ensemble de sept blocs verticaux disposés en quinconce. Le découpage de la volumétrie générale est souligné par l'enveloppe de béton brut. Clément Vergely propose ici un édifice résidentiel qui offre des appartements à vivre comme des maisons. Le projet répond aux exigences de haute qualité environnementale du programme européen Concerto/Renaissance. Texte : Norbert Laurent



→ 1 • Le découpage de la volumétrie générale est souligné par l'enveloppe en béton brut des différents plots.

**Jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle**, la partie sud de la presqu'île lyonnaise, située au confluent du Rhône et de la Saône, se présente comme un enchevêtrement de bras du fleuve,

d'îles et de marais. À cette époque, Michel-Antoine Perrache est à l'origine des travaux qui vont rendre constructible et habitable ce territoire conquis sur l'eau, appelé à

accueillir l'extension du centre-ville, trop à l'étroit dans l'enceinte historique. Cependant, dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, l'arrivée du chemin de fer et la construction de la gare de Perrache créent une barrière qui isole ce quartier du centre. Dès lors les implantations industrielles, les installations portuaires, les entrepôts se développent sur ce territoire. La ville y installe les abattoirs, le marché d'intérêt national dit marché gare, la prison... Ainsi tout au long du XX<sup>e</sup> siècle La Confluence est un quartier aux allures faubouriennes et industrielles où vit une population ouvrière et modeste. Le passage de l'autoroute, le long du Rhône dans les années 60 l'isole encore un peu plus. Les mutations économiques et industrielles de la fin du XX<sup>e</sup> siècle le font rentrer dans une période de déclin et d'obsolescence.

Si le musée des Confluences projeté par Coop-Himmelblau et le Conseil régional de Rhône-Alpes conçu par Christian de Portzamparc seront les équipements-phares du futur quartier, l'ensemble de l'opération prévoit sur 150 hectares l'aménagement d'un vaste programme regroupant logements, bureaux, équipements de proximité ainsi qu'un important pôle de loisirs et de commerces. À terme, le quartier de La Confluence, auparavant si isolé, va retrouver ses liens avec la ville de Lyon et prendre toute sa place dans le paysage urbain pour renforcer le rayonnement du grand Lyon.

La première phase de réalisation du nouveau quartier Lyon Confluence est en cours d'achèvement. Dans le cadre du projet urbain global développé par l'architecte urbaniste François Grether, les îlots A, B et C accueillent 620 logements. Conformément à la règle fixée par François Grether, plusieurs architectes interviennent sur un même îlot, dont la définition générale est confiée à un architecte en chef. La conception d'ensemble de l'îlot B est confiée à Massimiliano Fuksas. Le plan masse qu'il élabore compose un ensemble



→ Plan masse.

### DENSITÉ ET OUVERTURE

Consciente des potentiels du lieu, la ville de Lyon a engagé, depuis une dizaine d'années environ, le projet de renouvellement urbain Lyon Confluence, qui va radicalement transformer la pointe sud de la presqu'île.



2



3



4

→ 2 • Le rez-de-chaussée dessine un socle. 3 et 4 • Terrasses et séjours s'ouvrent au sud sur le parc.

de douze bâtiments, dans lequel s'inscrit l'immeuble de 39 logements dessiné par l'architecte Clément Vergely. Destiné à l'accession à la propriété haut de gamme, il se situe face au parc dessiné par le paysagiste Michel Desvigne et bénéficie d'une généreuse orientation au sud. Sur les franges nord, est et sud de l'îlot, les bâtiments sont disposés de façon assez serrée et leur densité bâtie vient en contraste avec le vide central du parc. Ce dernier s'ouvre à l'ouest sur le paysage de la Saône et de la colline de Sainte-Foy.

### UNE RÉPONSE SINGULIÈRE

Dans les principes généraux établis pour l'îlot B par Massimiliano Fuksas, il se dégage la volonté d'une écriture architecturale composant avec des jeux de volumes qui ressortent les uns par rapport aux autres et expriment les porte-à-faux. On peut y voir la volonté de garder dans les formes la mémoire du passé portuaire du lieu, caractérisé par l'esthétique des ponts roulants, des grues, des containers. Le calepinage des vêtements et bardages qui habillent la plupart des bâtiments souligne ce travail parfois exacerbé sur le découpage des

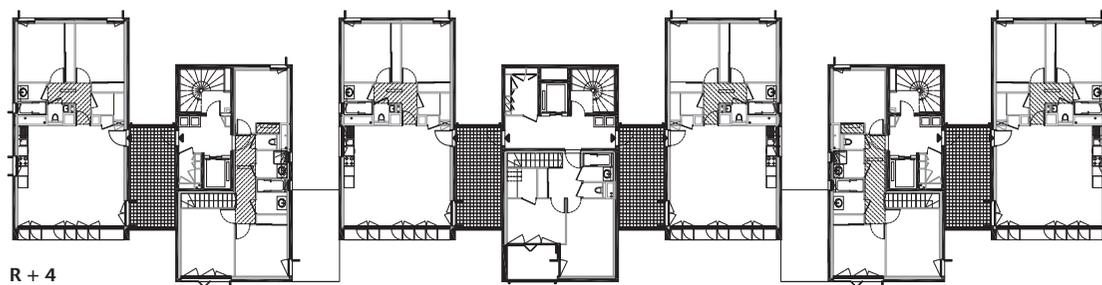
volumes. Dans cette diversité la tentation du coup d'éclat ou du geste décoratif est parfois perceptible.

Tout en étant respectueux des principes édictés par M. Fuksas, le projet de Clément Vergely prend une posture singulière. Alors que la plupart des bâtiments voisins déclinent différents thèmes comme le décalage ou le glissement horizontal, voire le déhanchement, sa réponse propose un ensemble de sept blocs verticaux

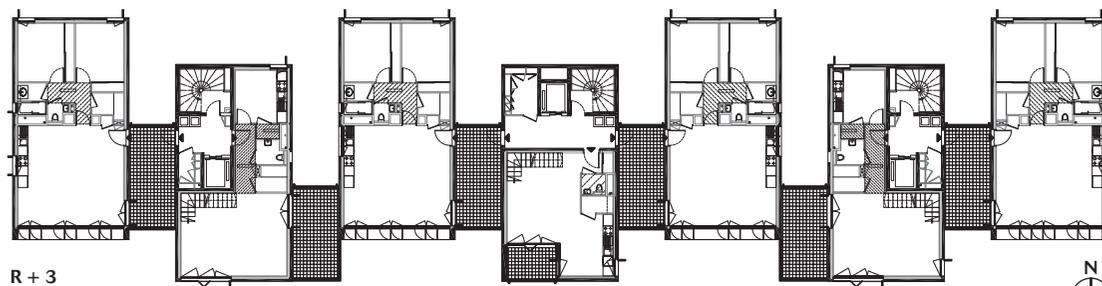
disposés en quinconce. Le découpage de la volumétrie générale joue ici sur un rythme vertical, qui alterne les pleins et les vides, souligné par l'enveloppe en béton brut des différents plots. Avec sa minéralité et sa géométrie pure exactement dessinée, l'ensemble se perçoit comme une pause, une respiration, dans un environnement formel très varié.

« Compte tenu de l'emplacement du bâtiment dans l'îlot, je ne voulais pas

bloquer les perspectives sur le parc. Il s'agit à la fois de permettre de percevoir la profondeur de l'îlot depuis le parc, mais aussi d'autoriser des vues sur le parc pour les logements situés en second plan. Le projet est organisé en sept plots distincts, reliés entre eux par les terrasses des logements. Trois corps de bâtiment sont décalés vers le parc pour offrir des vues latérales vers la Saône et la colline de Sainte-Foy. Les quatre autres



R + 4



R + 3

→ Plans.





→ 5 et 6 • Des terrasses à vivre comme des jardins suspendus. 6 • Donner à voir la profondeur de l'îlot.

placés en retrait bénéficient d'un niveau supplémentaire, qui permet à chaque fois au logement du dernier niveau de profiter d'une très belle terrasse située sur la toiture du plot voisin. Le rez-de-chaussée forme comme un socle sur lequel sont posés les volumes verticaux. Il accueille les trois halls d'entrée et quatre ateliers. Ces derniers sont entièrement vitrés sur la cour nord, tandis qu'au sud des verrières situées le long du mur de clôture avec le parc assurent une arrivée de lumière zénithale en fond de local », explique Clément Vergely.

Il se dégage de cet ensemble une harmonie sereine qui le distingue du reste de l'îlot. Le béton brut des façades donne son unité et toute sa force à la volumétrie générale du projet. Il met en valeur l'enchaînement des pleins et des creux, tout en accompagnant le jeu de décalage existant entre les plots.

### MAISONS SUPERPOSÉES

L'aspect minéral et mat du matériau associé aux menuiseries et aux volets en bois de mélèze établit un dialogue subtil et varié avec les tonalités du parc. L'immeuble conçu par

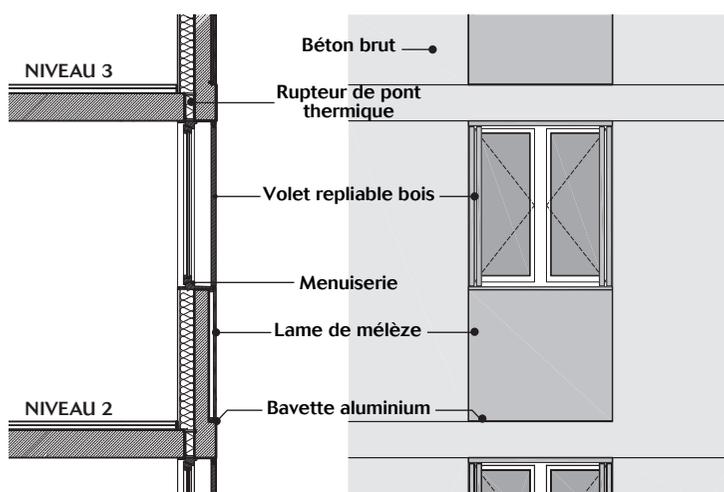
Clément Vergely est en fait constitué de « maisons superposées ». On trouve un logement par étage dans chaque plot, voire sur deux étages en cas de duplex. Les halls d'entrée et les circulations verticales se situent dans les trois plots disposés en avancée sur le parc. À chaque étage, on accède soit directement depuis le palier pour un logement, soit par de larges terrasses extérieures pour les logements situés dans les plots latéraux. La volonté de l'architecte est ici de retrouver certaines qualités de fonctionnement de la maison individuelle selon le type d'appartement, en simplex ou en duplex, que l'on habite. Par exemple, les généreuses terrasses dont bénéficient les logements sont comme autant de jardins suspendus donnés à vivre. De plus, les appartements possèdent trois ou quatre orientations différentes, ce qui permet, comme dans une maison, d'éclairer naturellement toutes les pièces du logement.

Les logements proposés vont du T2 au T5 avec une majorité de T3. Les duplex sont regroupés dans les plots, où se trouvent les circulations verticales, ainsi qu'en partie haute des

quatre autres blocs, dédiée aux appartements les plus grands. Dans tous les logements, les séjours sont disposés au sud. Ils bénéficient ainsi de la vue sur le parc et sont baignés d'une agréable lumière. En hiver, ils profitent d'apports solaires bénéfiques, propices aux économies de chauffage et en été les persiennes ajourées permettent de protéger ces pièces de vie commune contre les surchauffes.

### RUPTURES DE PONTS THERMIQUES

La triple ou quadruple orientation évoquée précédemment favorise une ventilation naturelle efficace des appartements. Dans les plots les plus en avant sur le parc, les séjours disposent de vues latérales est/ouest qui, vers le ponant, offrent au regard le paysage de la Saône et de la colline de Sainte-Foy. Les toitures sont libérées de tout édifice technique, grâce à un système de VMC inversée, qui permet de conserver la pureté géométrique des volumes depuis les points de vue surplombant l'opération. L'ensemble du projet est construit en béton brut classique coulé en place. Dans chaque



→ Coupe transversale.



8



9

→ 8 • Vue sur les halls d'entrée. 9 • Vues frontales et latérales depuis le séjour.

plot, la trame de portée de 6,80 m entre les voiles-pignons évite tout risque de retombée de poutres ou de points de reprise intermédiaire, ce qui libère l'espace pour les logements. En accord avec le maître d'ouvrage et l'entreprise, l'architecte a défini une « feuille de route » de mise

en œuvre du béton pour obtenir un parement brut de qualité. Ce bâtiment est le seul de La Confluence à être isolé par l'intérieur. La généralisation des « ruptures » de ponts thermiques, permet d'atteindre les performances conformes aux exigences de Haute Qualité Environnementale

du programme européen Concerto/Renaissance qui s'applique sur les îlots A, B et C.

### PÉRENNITÉ

« Le béton reste un matériau pertinent dans le logement, aujourd'hui. Il confère une incontestable pérennité aux bâtiments, à laquelle je suis très attaché. La continuité et l'unité de sa matière donnent du caractère à l'architecture. Associé à des systèmes de ruptures des ponts thermiques, le béton apporte pour moi une réponse appropriée en matière de développement durable, qui correspond parfaitement à la géométrie et à l'écriture de ce projet. Ici, la dissociation entre les voiles de béton brut des façades et les dalles de planchers est obtenue à partir de bandes noyées réalisées dans l'épaisseur des dalles, tous les 4 m environ. Un isolant est placé dans le vide de 5 cm existant entre les dalles et les voiles et fait office de rupteur de ponts thermiques. L'isolant intérieur est de 16 cm. Ceci permet d'être conforme à la réglementation thermique en vigueur, ainsi qu'au programme Concerto/Renaissance, et de répondre à la réglementation acoustique », sou-

ligne l'architecte. Dans son manteau de béton brut qui accompagne le rythme et le fractionnement vertical des volumes tout en donnant sa force et son unité à l'ensemble, Clément Vergely propose un édifice résidentiel singulier qui offre des appartements à vivre comme des maisons. Sa géométrie tenue et réglée donne à l'ensemble une présence urbaine sereine. ■

Photos : Erick SAILLET

### Vers la ville durable

Le programme Concerto, né du 6<sup>e</sup> Programme cadre de Recherche et Développement (PCRD) de l'Union européenne, soutient les collectivités européennes qui s'engagent dans la réalisation de projets urbains ambitieux intégrant l'utilisation des énergies renouvelables et le recours à des stratégies d'efficacité énergétique. La première génération Concerto compte neuf projets dont Renaissance. Le projet Renaissance vise la réalisation de quartiers urbains exemplaires à Lyon et Saragosse. Les trois îlots A, B, et C, situés au cœur du site du projet urbain de la ZAC Lyon Confluence, composent le secteur concerné par le projet Renaissance. Toutes les constructions doivent respecter différents critères de Haute Qualité Environnementale (HQE®) et de performances énergétiques. L'attention des promoteurs et concepteurs est portée sur l'utilisation d'une isolation renforcée, le choix des matériaux, la gestion des énergies et des eaux pluviales. Pour les logements toutes les pièces sont éclairées naturellement et des énergies renouvelables sont utilisées pour 80 % de la consommation de chauffage et d'eau chaude sanitaire des parties privatives et pour 50 % de la consommation d'électricité des parties communes.



**Maître d'ouvrage :** Bowfound  
Maignan

**Maître d'œuvre :**  
Clément Vergely, architecte

**BET structure :** Martin

**BET HQE :** Michel Raoust

**Entreprise gros œuvre :** Lamy

**Surface :** 4 426 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 6 M€ HT



# Un écrin pour la sécurité au travail

Conçu par l'atelier d'architecture Jean-Bernard Bethgnies et Stéphanie Leclair, le bâtiment dédié à l'Ingénierie des équipements de travail se dresse comme un signal à l'entrée de l'Institut national de Recherche et de Sécurité (INRS) de Vandœuvre-lès-Nancy. Sa géométrie harmonieuse et sa plastique sculpturale sont mises en valeur par ses façades en panneaux de béton poli. Ce matériau durable donne toute sa sobre élégance à l'édifice technique consacré aux recherches de prévention des accidents et maladies professionnelles imputables aux équipements et aux locaux de travail.

Texte : Clothilde Foussard



→ 1 • Vue de l'entrée du bâtiment. 2 • Le calpinage des grands panneaux de béton contribue à la géométrisation de l'ensemble. 3 • Trois matériaux se juxtaposent et se répondent.

**L'Institut national** de Recherche et de Sécurité (INRS) de Vandœuvre-lès-Nancy est une véritable ville dans la ville. En tout vingt-sept bâtiments sont implantés sur un immense terrain de 15 hectares. Le vingt-septième est une unité de recherche sur l'Ingénierie des équipements de travail conçue par l'architecte Jean-Bernard Bethgnies. Ce département est consacré aux recherches de prévention des accidents et maladies professionnelles imputables aux équipements de travail (machines mobiles ou fixes, installations automatisées, outils à main...) et aux locaux de travail (ateliers, bureaux...). Implantée initialement à Neuve-Maison, cette unité trouve logiquement sa place ici.

### SYMBOLIQUE ET FONCTIONNEL

Le site de Vandœuvre apparaît comme une sorte de mosaïque architecturale, où se côtoient allègrement des édifices de tous styles érigés depuis les années 70.

La situation de la parcelle, à l'entrée du site et au bord de l'axe principal, confère au projet une importance particulière dans le territoire et le met en position de signal. Dès les pre-

mières esquisses, l'architecte considère qu'il est primordial de donner à ce bâtiment une image qui soit représentative de l'ensemble du site. Une autre contrainte du lieu consiste à assurer une continuité urbaine harmonieuse avec l'équipement situé juste en face construit en 2007 par l'agence Hellin-Sebbag, en respectant les gabarits et une unité de matériaux, à savoir le béton clair. Le projet doit aussi répondre à des contraintes fonctionnelles fortes comme la gestion des flux des véhicules de livraison. En particulier, les camions de 38 tonnes transportant le matériel d'essais réalisés dans la grande halle (des machines fixes ou portatives, des outils, des engins de chantier et autre) doivent effectuer leurs livraisons en marche arrière.

Cette donnée impose l'implantation du bâtiment sur sa parcelle. Le programme, assez technique, comprend des laboratoires et des bureaux de recherche sur les risques physiques au travail, qui se rapportent au risque d'accident, et aux nuisances physiques telles que le bruit, les vibrations, la chaleur, les rayonnements optiques ou électromagnétiques. L'équipement comporte également un accueil, des bureaux administratifs, des points café, des salles de réunion, ainsi qu'une vaste halle d'essais. Le département est composé de 58 personnes. Il est organisé en six laboratoires structurés en trois pôles : un pôle de prévention technique, essentiellement orienté vers des actions d'assistance (aide technique, conseil et certification), un pôle

d'études et de recherches orienté vers la réduction des nuisances physiques, un pôle d'études et de recherches orienté vers la sécurité des machines.

### AUTOUR D'UN PATIO

Hormis les contraintes extérieures, Jean-Bernard Bethgnies a donc tenu compte dans sa conception architecturale des différents paramètres strictement liés à la fonction de l'équipement, ce qui a naturellement généré un projet original et adapté. Il propose un équipement fonctionnel et compact, dont l'entrée est orientée vers le Mail (axe principal), c'est-à-dire au nord. « Les contraintes du programme, les hauteurs, les dimensions et proportions différentes des laboratoires nous ont permis d'enrichir l'aspect formel du bâtiment »,



→ Coupe transversale. 1 et 2 Bureaux – 3 Archives – 4 Circulation sur le vide – 5 et 6 Salles de réunions – 7 Halle.



4



5

→ 4 • Panneaux brise-soleil, balcons formant des avancées protectrices... 5 • Le bâtiment s'articule autour d'un patio central.

souligne l'architecte. Le bâtiment s'élève à R + 2. Il s'organise autour d'un patio central, composante fondamentale de son fonctionnement intérieur. Cette cour permet, d'une part, une élaboration compacte de l'édifice en « cube », avec une répartition logique des services et, d'autre part, elle assure une relation de proximité entre les différents secteurs, avec un double système de circulation intérieure et extérieure tout en offrant un contact visuel privilégié.

« Il est bien connu que les chercheurs font les plus grandes découvertes dans les couloirs ! », plaisante l'architecte. Des espaces de convivialités « café debout » ponctuent ces généreuses circulations entièrement ouvertes sur le jardin intérieur. Toutes les façades donnant sur le patio sont traitées distinctement, en fonction de leur orientation, avec un souci quasi obsessionnel de l'architecte de jouer de la transparence, de la légèreté et bien sûr de la lumière.

Au sud, à R + 2, des brise-soleil verticaux en béton, et à R + 1 des brise-soleil horizontaux en métal rythment la façade et adoucissent les apports de lumière naturelle en les diffusant, alors qu'au nord, les vitres filent du sol au plafond.

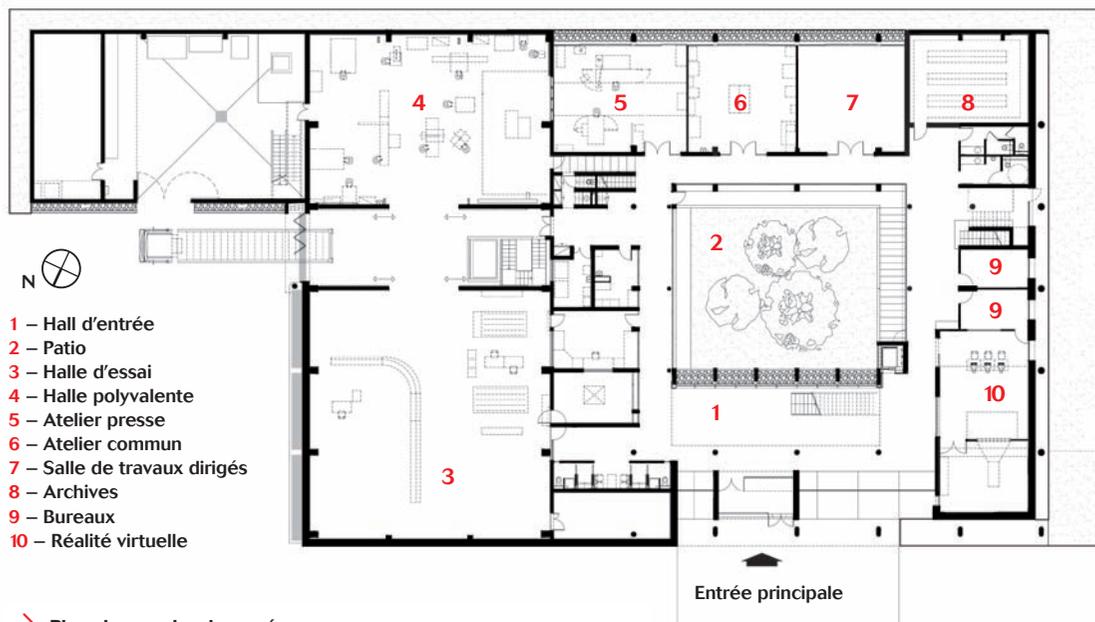
Des coursives extérieures font le tour du bâtiment, dont l'une, côté est, est couverte de panneaux de béton supportés par une série de piliers, pour permettre au personnel de prendre le frais par tous les temps. Une

rambarde-tablette en béton poli sert de garde-corps, et « sculpte » cette façade.

À l'intérieur comme à l'extérieur, le béton poli de marbre blanc des parois porteuses, conçues en panneaux préfabriqués, alterne avec les baies vitrées, « à peine series » dans des menuiseries en aluminium laqué sombre. De ce rythme entre béton et verre, entre opacité et transparence, naît une indéniable élégance.

### LUMIÈRE ET ESPACES

D'ailleurs, ici les baies vitrées se conjuguent de toutes les façons, en bandeaux horizontaux, en failles verticales, en impostes ou en verrières, et même en garde-corps ! Elles ménagent des cadrages inespérés sur le paysage ou à l'intérieur du bâtiment. Le rez-de-chaussée comprend des locaux techniques et des ateliers, les deux niveaux supérieurs abritent des bureaux, des laboratoires et deux salles de réunion (une à chaque étage). Tous ces locaux, disposés en pourtour du bâtiment, s'ouvrent sur le paysage environnant. La grande halle d'essais s'élève sur un double niveau dans la partie est du rez-de-chaussée. Elle se divise en trois



→ Plan du rez-de-chaussée.



→ 6 • Les circulations au sein de l'équipement sont conçues en intérieur ou extérieur autour du patio. 7 • Vue du hall d'entrée.

espaces : la halle d'essais des engins (ici un intérieur de véhicule utilitaire soumis à des chocs, et là un engin élévateur prêt à être testé...), puis une zone d'interface pour les livraisons, et enfin une halle plus petite pour les machines à main. En partie haute, des baies vitrées intérieures créent un lien visuel avec le reste du bâtiment au niveau R + 1.

Pour des logiques de fonctionnement interne, l'accueil ne se fait pas au rez-de-chaussée, mais au premier étage, comme le souhaitait le maître d'ouvrage... Le hall d'entrée en double hauteur est largement ouvert sur le patio ce qui laisse une agréable impression de luminosité, d'espace et de calme. Un escalier très étudié de faible épaisseur en béton apparaît comme une sculpture au milieu du hall, juste maintenu en son centre par une structure métallique. Il contribue, par sa grâce, à donner à l'espace son ampleur.

Les façades extérieures, que le béton poli met en relief d'une éclatante façon, sont également travaillées selon leur orientation et leur fonction. Au nord, la paroi est creusée par un auvent traité comme un portique pour signifier l'entrée, ce qui soulève

une partie du bâtiment du sol. Un bandeau de baies marque l'emprise de l'activité tertiaire, tandis que la halle d'essais présente une partie quasiment aveugle en partie gauche. L'horizontalité de l'ensemble est accentuée par la présence d'une fenêtre en tiret au centre de la façade. À droite au deuxième niveau, le bâtiment se creuse pour créer un balcon dont le garde-corps est en verre, au-dessus duquel les panneaux de béton se retournent et forment un auvent. Le socle de pierres sèches marque l'emprise au sol, un rapport fort à la matière par l'opposition entre l'aspect granuleux de la pierre et celui très lisse du béton, et intensifie l'impression d'horizontalité, en jouant avec la lumière.

### PÉRENNE ET PROTECTEUR

La façade ouest, celle que le visiteur aperçoit dès son entrée sur le site, est moins longue et moins ouverte mais, par sa présence massive, elle se présente comme un signal fort. Au deuxième étage, des brise-soleil en petits panneaux de béton protègent les locaux de la lumière et forment une visière horizontale très efficace contre les rayons du soleil. Le pre-

mier niveau est situé en retrait pour protéger également d'une lumière trop vive. Là encore, le mur de pierres sèches met en relief le soubassement et permet une impression de soulèvement du bâtiment.

Les façades sud et est, moins portées au regard, sont également travaillées avec soin. Au sud, le bâtiment se trouve à 5 m d'un mur, ce qui a poussé l'architecte à ouvrir le rez-de-chaussée sur toute sa longueur, de façon à faire entrer la lumière naturelle coûte que coûte. À l'est, une cheminée traitée en panneaux de béton poli s'élève comme un signal. Le dessin rigoureux des façades est généré par le contraste de ces deux matériaux : béton poli et verre – l'un d'une blancheur immaculée et l'autre en retrait, plus sombre – auxquels vient s'ajouter la pierre sèche. « *Nous voulions mettre le bâtiment en rapport avec le sol, l'y ancrer. Pour cela nous avons choisi de traiter le soubassement en pierre du pays. Sa matière rugueuse et sa couleur ocre adoucissent la rigueur orthogonale de l'ensemble* », précise l'architecte. L'utilisation de grands panneaux de béton de 24 m<sup>2</sup> permet une modé-

diés pour garder la plus grande discrétion dans le dessin et l'expression plastique. Jean-Bernard Bethgnies a conçu ici un équipement très technique, qui offre à ses utilisateurs un lieu agréable à vivre tant dans son confort intérieur que dans son aspect extérieur. ■

Photos : Olivier Dancy



**Maître d'ouvrage :** INRS – Centre de Lorraine

**Maître d'œuvre :** Atelier d'architecture Jean-Bernard Bethgnies & Stéphanie Leclair

**BET structure :** Pingat – Ingénierie – SNC Lavalin

**Entreprise gros œuvre :** GTM – Nancy

**Préfabricant :** BCS

**Surface :** 4 500 m<sup>2</sup> SHOB

**Coût :** 7,2 M€ HT



# Maison 10x10

Écoconception, écriture moderne et haute performance énergétique font de cette maison, labellisée bâtiment basse consommation, un parfait exemple de construction durable. Conçue par les architectes Lancereau et Meyniel, implantée sur les hauteurs de Poitiers, elle combine la vérité constructive d'une enveloppe en béton brut de décoffrage et la douceur d'aménagements intérieurs. Les façades porteuses en béton de site ne sont pas pour rien dans cette réussite. Elles assurent l'inertie nécessaire au bâtiment tandis que la parfaite mise en œuvre de l'isolation intérieure et l'indépendance des cloisons et des planchers évitent tout pont thermique. Les généreuses ouvertures sont protégées par un ensemble d'auvents, porches et pergolas en béton.

Texte : Hervé Cividino



1



2

→ 1 • Réalisée en béton de site, la construction attire l'attention par son volume cubique et sa teinte ocre-jaune. 2 • De larges ouvertures prolongent l'habitat vers le jardin.

**Située** sur un vaste promontoire, la ville de Poitiers domine d'une cinquantaine de mètres les profondes vallées de la Boivre et du Clain. La richesse du centre témoigne du caractère stratégique et commercial de ce site historique.

Dans le dédale des faubourgs voisins, de nouvelles populations s'installent. Au détour d'une impasse, parmi les toitures en ardoises et en tuiles, une construction contemporaine, en béton brut, idéalement bâtie sur la crête du coteau, attire l'attention par son volume cubique et sa teinte ocre-jaune.

### INSCRITE DANS UN PLAN CARRÉ

Selon la théorie, un bâtiment basse consommation combine une forte compacité, une parfaite isolation et une optimisation des apports solaires grâce à un positionnement privilégié des ouvertures côté sud. Dans son application, la géographie, les configurations parcellaires et le désir d'espace imposent souvent une combinaison différente pour laquelle un savoir-faire conceptuel s'avère indispensable. À la recherche du rapport surface sur enveloppe le

plus performant possible, Gérard Lancereau a repris les données d'un exercice d'école d'architecture pour mener à bien son projet : inscrire le futur ouvrage dans un plan carré de 10 x 10 m sur deux niveaux. Mais avant d'en venir à l'organisation du plan, il a fallu composer avec les contraintes géologiques imposées par l'instabilité d'un sous-sol occupé par d'anciennes carrières. Le bâtiment est donc implanté en fond de parcelle, suffisamment en recul par rapport à la falaise pour éviter d'être déstabilisé par un éboulement.

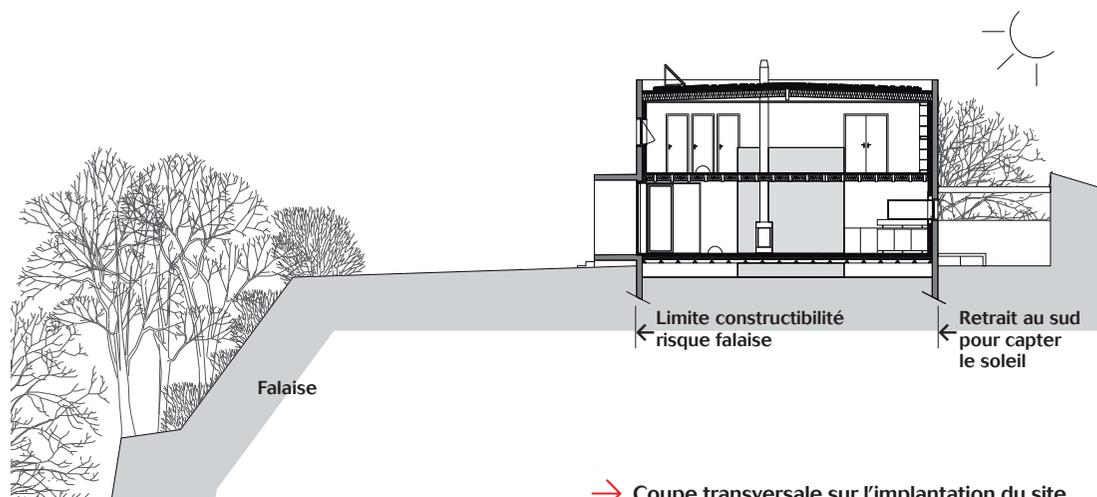
Dessiné autour d'un « carré dans le carré » affecté aux pièces secon-

naires, le volume général réunit en un seul espace ouvert les usages du rez-de-chaussée : cuisine, séjour et salon. La lumière y pénètre profondément au travers d'une baie double hauteur installée dans l'angle sud-est, sud-ouest. À l'étage, une mezzanine-bureau prolonge la distribution des trois chambres.

### ENVELOPPE DE BÉTON BRUT OCRE-JAUNE

Afin de capter le soleil, le volume est décollé des limites mitoyennes et percé de larges ouvertures. Celles-ci sont protégées par des auvents, porches et pergolas qui prolongent

l'habitat vers le jardin. Tout comme l'organisation du volume, les choix structurels relèvent de critères environnementaux. Ainsi, pour pallier la qualité incertaine du sous-sol, neuf micropieux, disposés régulièrement sur une trame de cinq mètres, sont réalisés à la périphérie et au milieu de l'emprise du bâtiment. Ce système de fondation a favorisé l'édification de façades porteuses et d'un refend central en béton armé. Répondant au caractère minéral de la capitale poitevine et aux performances thermiques attendues tant pour l'hiver que pour l'été, le béton s'est ainsi imposé naturellement. Les condi-



→ Coupe transversale sur l'implantation du site.



→ 3 et 4 • Structuré par les façades porteuses et un refend central, le plan organise un espace intérieur ouvert, flexible et lumineux.

tions d'accès au chantier interdisant le recours à des engins lourds, une technique artisanale est retenue pour la mise en œuvre. Selon la technique africaine du banco, les murs sont construits avec des banches artisanales de faible hauteur. Un béton, composé de ciment blanc et de gravillons de calcaire local, est coulé au seau et à la brouette, par levées successives. L'ajout d'un

désactivant de surface en phase aqueuse et sans nuisance pour l'environnement permet de retarder l'hydratation du ciment et de faire apparaître les teintes dorées des granulats de calcaire local.

### COMPACTÉ DU VOLUME ET ISOLATION

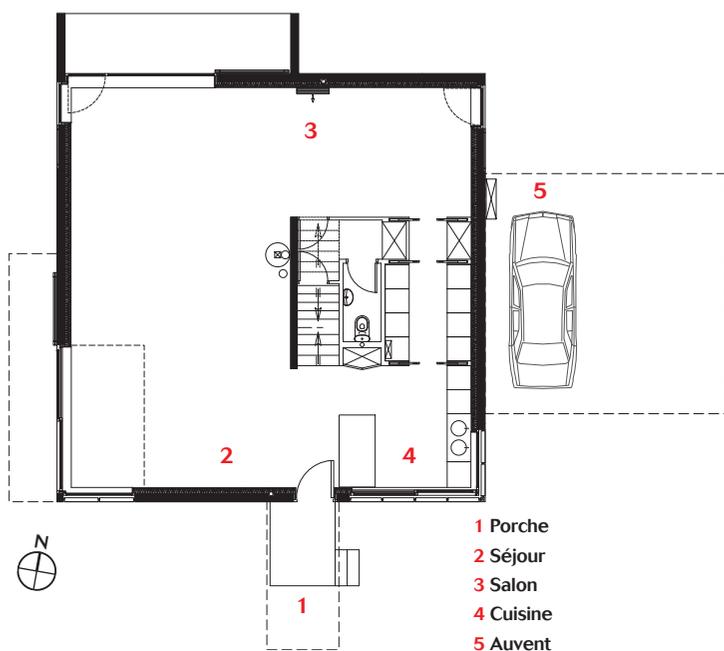
Les performances thermiques sont obtenues grâce à la compacité du

volume et à une maîtrise constructive optimale. Répondant au concept de « boîte dans la boîte », le bâtiment associe une solide enveloppe en béton apparent, des planchers en bois et une toiture végétalisée. Dès la conception tous les détails de construction sont pensés pour assurer la continuité de l'isolation intérieure. Afin de supprimer totalement les pertes thermiques et linéiques, des réservations sont systématiquement prévues au droit des nez de plancher, des embrasures et des joues de fenêtres. En rez-de-chaussée, la continuité de l'isolation est assurée par la résille isolante du plancher chauffant. Ce système, alimenté par une pompe à chaleur, est complété par un poêle à bois implanté au cœur de la maison auquel s'ajoute une production d'eau chaude solaire.

prévisionnel de consommation de 30 kWh/m<sup>2</sup>/an prenant en compte, selon l'arrêté ministériel du 3 mai 2007 : la consommation dite conventionnelle d'énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, les auxiliaires, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux. ■

Photos : Architectes Lancereau & Meyniel.

Photo d'ouverture : Marc Deneyer



→ Plan du rez-de-chaussée.

### ÉCOCONSTRUCTION ET LABEL BBC

La récupération des eaux de pluie et le recours important aux éco-matériaux – notamment pour la charpente, les planchers en bois de pays et les agencements en peuplier – complètent cette construction qui s'est vu décerné le label BBC avec un

Maître d'ouvrage : privé

Maître d'œuvre : Lancereau & Meyniel architectes

BET structure : Sonoco Poitiers

BET fluides : YAC ingénierie

Entreprise : Aquitaine Fondation rénovation, Uniscop gros œuvre

Surface habitable : 185 m<sup>2</sup>

Coût : 330 000 € HT



→ 1 et 2 • Le volume supérieur en béton semble soulevé. 3 • Des images puisées dans la culture scientifique.

# Comme un livre ouvert

L'université Paul Sabatier de Toulouse est le plus grand centre universitaire à vocation scientifique du sud-ouest de la France. L'agence d'architecture Espagno-Milani a conçu un édifice qui exprime sa vocation documentaire et culturelle.

**La bibliothèque** universitaire du campus construite en 1965 ne répondait plus aux besoins actuels, ce qui a nécessité sa restructuration et son extension. La nouvelle exten-

sion est consacrée à l'accueil du public et à la consultation des ouvrages en libre-service.

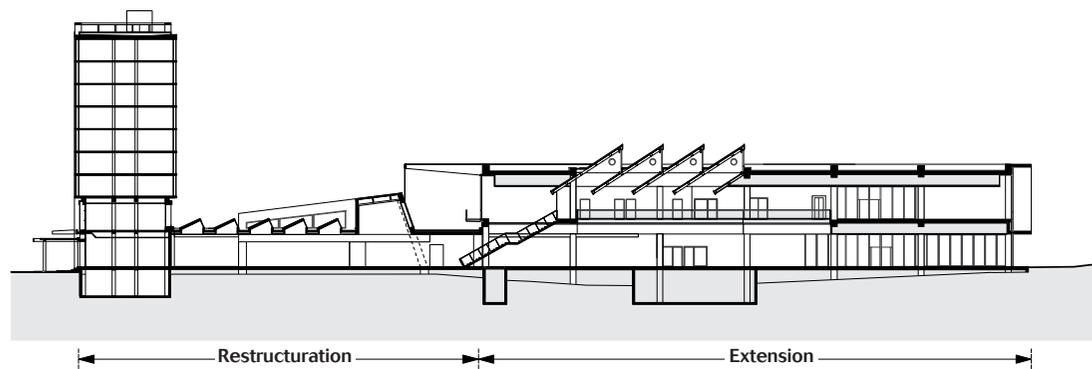
## BÉTON PHOTOGRAVÉ

Le projet s'accroche au bâtiment existant dans le respect de la trame orthogonale du campus. Il se lit comme une boîte rectangulaire dont le volume supérieur en béton semble soulevé au-dessus du rez-de-chaussée entièrement vitré. Les espaces de consultation sont organisés sur deux niveaux autour d'un vide

central éclairé par des sheds. La particularité du projet réside dans le traitement des façades en béton photogrammé qui fait apparaître des images en fonction de l'intensité lumineuse et du positionnement de l'observateur. Les images puisées dans la culture scientifique symbolisent les différents secteurs d'activité de l'université. L'ensemble de la structure du bâtiment est en béton coulé sur place et les panneaux de façades en béton photogrammé sont préfabriqués. Le procédé consiste à placer en fond

du coffrage une matrice en mousse néoprène qui fait apparaître des rainures en négatif. La graduation chromatique du panneau en béton est liée à l'ombre projetée dans la gravure plus ou moins importante, qui joue sur sa perception en fonction de la lumière. ■

Photos : Hervé Abbadie



→ Coupe longitudinale.

<b>Maître d'ouvrage :</b> SA Cogemip région Midi-Pyrénées
<b>Maître d'œuvre :</b> Espagno-Milani Architectes, architectes mandataires ; Deligny-Ginocchio, architectes associés
<b>BET TCE :</b> SLH Sud Ouest
<b>Entreprise gros œuvre :</b> Eiffage
<b>Préfabricant :</b> Midi Préfa Industrie
<b>Béton photogrammé :</b> procédé Reckli
<b>Surface :</b> 9 476 m <sup>2</sup> SHON
<b>Coût :</b> 8,4 M€ HT

## TROPHÉE BÉTON, LIBERTÉ DE L'ESPACE Écoles d'architecture

Le « **Trophée béton, liberté de l'espace** », organisé par les trois associations Bétocib, Cimbéton, et l'École française du Béton, a pour but de révéler les jeunes diplômés des écoles d'architecture, de les parrainer et de leur offrir une visibilité à l'orée de leur entrée dans la vie professionnelle.

Ce Trophée invite les futurs professionnels à s'interroger sur les qualités techniques et environnementales du matériau béton. Pour une adéquation au cahier des charges, les jeunes diplômés pourront compléter leur projet de fin d'étude (PFE) et développer certains aspects techniques avant examen du jury. Ils pourront s'allier des compétences supplémentaires en constituant des équipes pluridisciplinaires (ingénieur). Ils seront évalués selon des critères tels que leur démarche personnelle dans l'utilisation judicieuse du béton, la qualité architecturale de leur projet, leur approche structurelle et constructive ainsi que la prise en compte des exigences thermiques et environnementales des réglementations en vigueur. La première remise des prix du Trophée aura lieu à la **fin de l'année 2012**. Pourront s'y inscrire les étudiants ayant présenté leur PFE aux **sessions de juin 2011, de février et juin 2012**.

Renseignements : EFB, tél. : 0155.23.01.19. ■

## PRIX ARCHINOVO SAINT-GOBAIN

**Le prix de la nouvelle maison d'architecte décerné à deux maisons en béton**

Conçu par Architecture de collection, agence immobilière spécialisée dans la vente d'architecture remarquable d'avant-garde des  $xx^e$  et  $xxi^e$  siècles le **Prix Archinovo Saint-Gobain** est le premier prix d'architecture dédié à la maison contemporaine. Ce prix inédit met en avant les meilleures réalisations de maisons en France des années 2000-2010, sélectionnées pour leur qualité architecturale et environnementale.

Les deux maisons élues par le public sont réalisées avec un gros œuvre en béton :

- La maison Vercors à Vinay (38) réalisée en 2003 par l'architecte Pierre Fauroux. Tapie dans le paysage, cette maison à la silhouette longiligne, aux façades largement vitrées se caractérise par un minimalisme des formes et une expression forte des matériaux : béton brut, verre et inox.

- La maison noire à La-Celle-Saint-Cloud (78) dessinée en 2008 par Wonderland Productions. Située dans un bois pentu, cette maison en structure parpaings joue sur les contrastes : entre ses lignes droites et les courbes naturelles du site, entre la pierre brute du soubassement et l'enduit lisse et noir des murs.



La remise du **Prix Archinovo Saint-Gobain** a eu lieu le **lundi 23 mai 2011**, à la Galerie d'Architecture, à Paris (75). L'exposition des projets lauréats et de l'ensemble des maisons à travers des photographies, des plans et des maquettes se poursuit jusqu'au **18 juin 2011**.

Vous pouvez retrouver ces réalisations exceptionnelles sur le site :

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

Renseignements : [www.architecturedecollection.fr](http://www.architecturedecollection.fr)  
contact@architecturedecollection.fr – Tél. : 0153.00.97.44. ■



## Publications



**Collection technique de Cimbéton**  
**Béton et construction parasismique et maisons individuelles**

Cet ouvrage aborde la notion de séisme et ses effets sur les constructions, la réglementation parasismique des maisons individuelles, les dispositions constructives à mettre en œuvre en termes de choix des matériaux béton et de conception pour la sécurité des habitants. **Référence B55** ■



**Annuaire BETOCIB 2011**

L'annuaire 2011 de Bétocib recense l'ensemble des architectes, bureaux d'études, industriels, entreprises, maîtres d'ouvrage, écoles, organismes professionnels... souhaitant valoriser la qualité esthétique et technique de l'architecture en béton, à travers différentes actions.

Téléchargeable sur : [www.betocib.net](http://www.betocib.net)

Renseignements : Bétocib, tél. : 0155.23.01.17. ■

## TABLE RONDE FFB UCI

Cimbéton intervient aux côtés de GDF Suez, d'industriels, de constructeurs de maisons individuelles et de bureaux d'étude pour aborder les thématiques suivantes :

- Les futurs labels BBC, le **17 juin à Aix-en-Provence (13)**.

- La RT 2012 et la construction parasismique en maison individuelle, le **21 juillet au Puy-du-Fou (85)**.

Renseignements :

Olivier Burot – UCI, tél. : 0140.69.51.98. ■

## TABLE RONDE

**Solutions en béton pour les maisons basse consommation**

Dans le cadre de son tour de France, Philippe Pelletier, président du comité stratégique du Plan Bâtiment Grenelle, participera à la table ronde « Les solutions en béton pour les maisons basse consommation », organisée par la filière ciment-béton, le **mercredi 15 juin 2011 à 14 h à Cannes (06)**.

Renseignements :

CERIB, tél. : 02.37.18.48.00. ■

## TROPHÉES DE LA FIB

La FIB organise la remise de ses Trophées au cours d'une cérémonie exceptionnelle le **17 juin 2011 à 15 h 30 à Cannes (06)**. Ce trophée récompense les entreprises ayant engagé des actions dans des domaines variés comme la technique, le social, l'environnement ou la qualité. C'est un vecteur de communication pour l'industrie et les adhérents de la FIB autour de ses initiatives, de ses réalisations et de ses réussites.

Renseignements :

FIB, tél. : 0149.65.09.09. ■

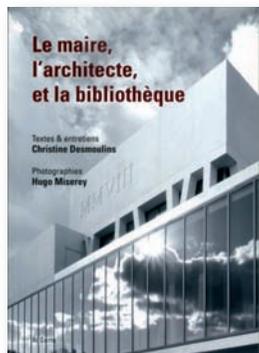
## TOUR DE FRANCE GDF SUEZ & PRIMAGAZ

GDF SUEZ et Primagaz organisent 22 réunions régionales à destination d'un public de constructeurs de maisons individuelles et de promoteurs, autour de la nouvelle réglementation thermique pour le logement neuf, effective le 1<sup>er</sup> janvier 2013. Lors de ces réunions, d'une durée de trois heures, seront présentées les applications de la RT 2012 ainsi que des simulations thermiques réalisées à partir de l'interface Maestro du CSTB.

Afin d'échanger sur les solutions techniques, des tables rondes réunissant des industriels du bâti, du chauffage et les certificateurs Cequami et Cerqual seront également au programme.

Cimbéton participera aux réunions d'**Aix-en-Provence (13) le 9 juin, de Deauville (14) le 15 juin et d'Arras (62) le 29 juin**.

Renseignements : Amaud Ancelin – GDF SUEZ, tél. : 06.03.77.61.00. ■



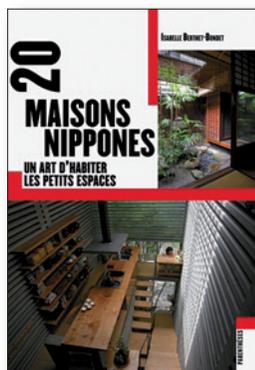
**LE MAIRE, L'ARCHITECTE,  
ET LA BIBLIOTHÈQUE**  
Photographies Hugo Miserey

**Textes & entretiens**  
**Christine Desmoulin**

2008. Le chantier de Rudy Ricciotti pour la médiathèque de Rouen est déjà bien avancé quand la nouvelle équipe municipale remet en cause ce projet. Passé les coups de gueule et de Google d'une bataille médiatique ardente, un nouveau programme élaboré avec le Conseil général permettra de recycler un équipement en cours de construction fondamental pour valoriser un quartier populaire. S'il a valeur d'exemple pour montrer comment les collectivités territoriales peuvent rassembler des énergies pour partager un projet, ce grand vaisseau a traversé de bien étranges tempêtes que Christine Desmoulin relate à travers un texte d'introduction et des entretiens avec tous les

protagonistes. De superbes photos en noir et blanc d'Hugo Miserey accompagnent ce récit qui finit bien. ■

Éditions Al Dante

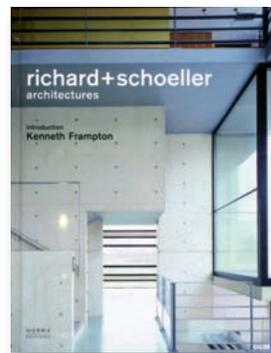


**20 MAISONS NIPPONES**  
**Un art d'habiter les petits espaces**

**Isabelle Berthet-Bondet**

Les 20 maisons présentées dans ce livre illustrent comment les Japonais, sur des parcelles urbaines exiguës, ont su créer des espaces de vie riches et variés, entre dedans et dehors, entre intimité et ouverture sur la ville, pour offrir des lieux où l'art d'habiter répond aux besoins contemporains de vivre une certaine présence au monde. Ces exemples permettront au lecteur d'expérimenter par lui-même la manière dont est vécu l'espace au Japon. ■

Édition Parenthèses



**RICHARD + SCHOELLER**  
**ARCHITECTURES**

**Introduction Kenneth Frampton**

Isabelle Richard et Frédéric Schoeller occupent une place particulière dans le monde de l'architecture avec une œuvre dont l'apparente simplicité recouvre une extrême complexité. Formés par l'architecte Henri Ciriani, lauréats de la villa Médicis à Osaka auprès de Tadao Ando et à la Columbia University de New York, ils ont également suivi les séminaires de Gilles Deleuze et de Derrida... Préfacé par l'historien d'architecture Kenneth Frampton, cet ouvrage met en parallèle les descriptifs des projets et leurs concepts – passage, pli, forme, espace, temps – montrant que l'architecture est d'ordre tout aussi matériel que spirituel. ■

Norma éditions



**PARIS CONTEMPORAIN**

**Simon Texier**

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, Paris donne le sentiment d'une ville finie, enfermée dans l'enceinte de Thiers. Plus tard, le périphérique perpétuera ce dessin et accentuera la division sociale et architecturale entre la ville et sa banlieue. Le XX<sup>e</sup> siècle est un moment de tension particulière avec ses nécessités de modernisation et d'extension qui imposent une nouvelle forme de ville. La transformation de la capitale est toujours à l'œuvre. Cet ouvrage est une nouvelle édition revue et enrichie de sujets sur le quartier Paris Rive Gauche, les nouveaux chantiers du XXI<sup>e</sup> siècle et des projets pour le Grand Paris, actuellement en discussion. ■

Éditions Parigramme

**Exposition**



« La cour d'angle » : 130 logements, une crèche. Henri Ciriani, architecte. Philippe Chair<sup>c</sup>.

plus significatifs dans leur contexte politique et culturel, pour permettre à chacun de mieux appréhender cette production significative tant par la diversité de ses réalisations que par la qualité de ses débats. Les travaux de plus de deux cents équipes d'architectes, urbanistes, paysagistes et designers, les écrits de nombreux critiques, chercheurs, journalistes sont ainsi rassemblés pour cette première rétrospective de notre patrimoine contemporain, riche d'enseignement pour la construction de la ville de demain. ■

Exposition du **03 mai au 25 septembre 2011** – Pavillon de l'Arsenal, 21, boulevard Morland – 75004 Paris – [www.pavillon-arsenal.com](http://www.pavillon-arsenal.com)

**ARCHITECTURES  
QUATRE-VINGT**  
**Une chronique métropolitaine**

Quel héritage les années 80 ont-elles laissé à Paris et à la métropole ? Ouvert en décembre 1988, le Pavillon de l'Arsenal, premier centre européen municipal d'architecture et d'urbanisme, revient sur la décennie qui a précédé sa création. Architectures 80, une chronique métropolitaine dévoile les lignes de force de cette période récente et s'attache à restituer les projets les

