

# CONSTRUCTION

## MODERNE

N° 97 4<sup>E</sup> TRIMESTRE 1998



# Sommaire

		PAGES
 <p>&gt;&gt;&gt; En couverture : le musée d'Art moderne de Niteroi.</p>	<b>GENTILLY - Logements</b>	<b>01</b>
	Architecte : Jacques RIPAULT <b>Un arc de cercle pour rassembler la ville</b>	<b>05</b>
	<b>ISSY - Bureaux de l'héliport</b>	<b>06</b>
	Architectes : RICHARD/SCHOELLER <b>Géométrie et abstraction : les articulations du cube</b>	<b>09</b>
	<b>PLÉMÉT - Centre de rééducation</b>	<b>10</b>
	Architecte : Jean GUERVILLY <b>L'extension jette les bases d'une nouvelle identité</b>	<b>14</b>
	<b>Les sols en béton coulé en place</b>	<b>15</b>
<b>solutions béton</b>	Enquête <b>Le point sur l'évolution technique et esthétique des sols intérieurs en béton coulé en place.</b>	<b>22</b>
	<b>Les 90 ans d'Oscar Niemeyer, l'architecte de la démesure</b>	<b>23</b>
<b>portfolio</b>		<b>25</b>
	<b>LA GARENNE-COLOMBES - Lycée</b>	<b>26</b>
<b>réalisation</b>	Architecte : Paul-Éric VOGEL <b>Un lycée technique à l'école des réalités</b>	<b>30</b>
	<b>CAP SICIÉ - Station d'épuration</b>	<b>31</b>
<b>réalisation chantier</b>	Architectes : NOTHHELFER-DUCHIER <b>Amphitria, station d'épuration sur site classé</b>	<b>34</b>
	• Concours Cimbéton 1998-1999 "Bétons, matière d'architecture"	<b>35</b>
<b>bloc-notes</b>	• Solubat	<b>36</b>
	• Bibliographie	
	• Exposition : "Intérieur-intérieurs" à l'IFA	

## éditorial

Lancée au printemps 1998, une enquête de lectorat de *Construction moderne* a donné à nos lecteurs l'occasion de s'exprimer.

Plébiscitée sur le fond, la revue se voit confortée dans son objectif : montrer le béton "matière d'architecture" et la liberté constructive qui résulte de ses ressources techniques et plastiques. Le principe fondateur de notre publication s'en trouve ainsi réaffirmé. Mais parce que nous entendons répondre aux attentes de notre public, une nouvelle formule a été élaborée : plus dynamique, la revue attache toujours autant d'importance à l'image mais s'oriente vers un traitement plus structuré et plus visuel du texte qui facilite l'accès à l'information.

Reste l'actualité. Pour les étudiants des vingt-trois écoles d'architecture françaises, c'est la session 1998-1999 du concours "Bétons, matière d'architecture" qui vient d'être lancé sur le thème de "l'institution citoyenne dans la ville". À suivre.

**Bernard DARBOIS,**  
Directeur de la rédaction

## CONSTRUCTION MODERNE

Revue d'information de l'industrie cimentière française

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Michael Téménidès  
DIRECTEUR DE LA RÉDACTION : Bernard Darbois  
CONSEILLER TECHNIQUE : Jean Schumacher

## CIMbéton

CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

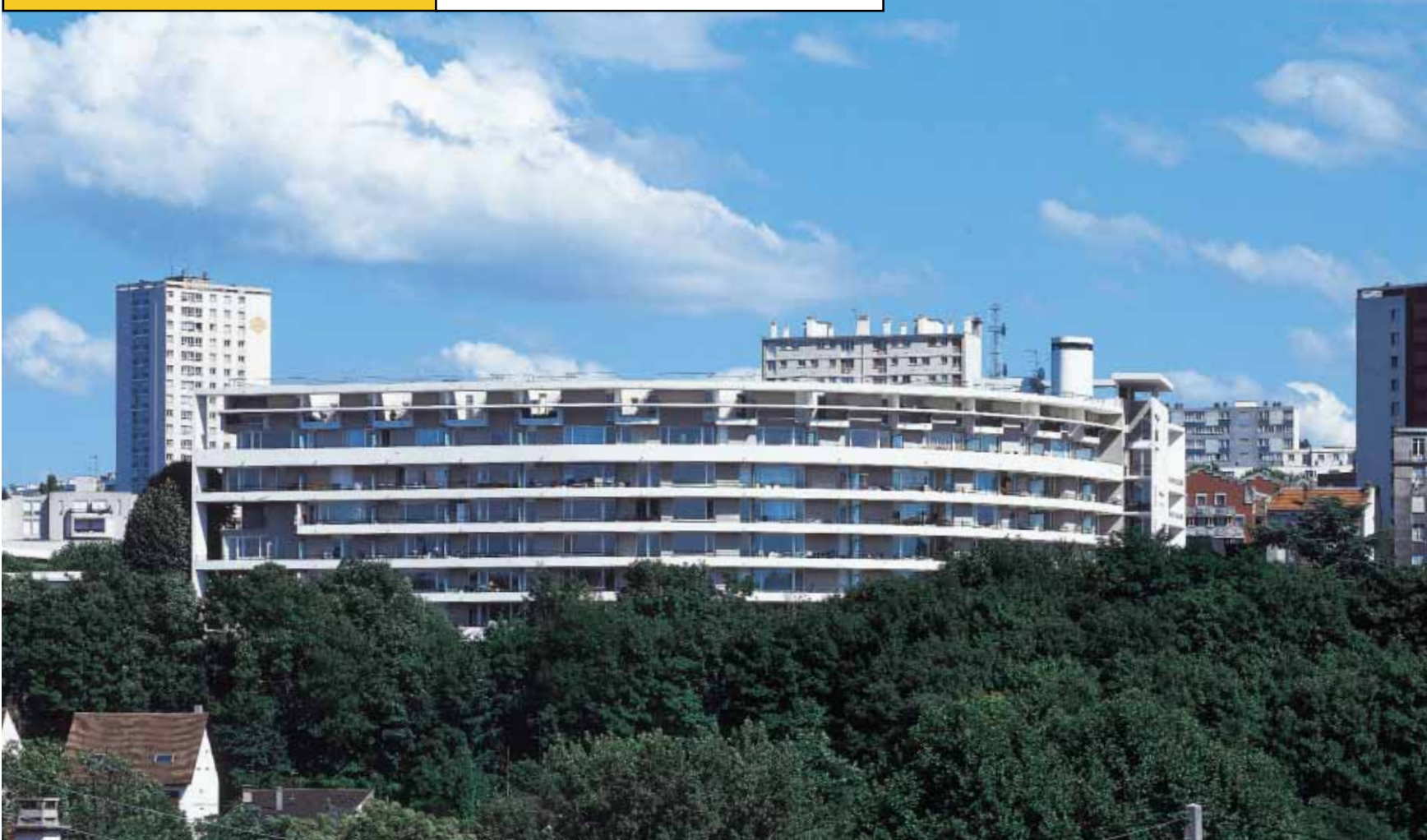
7, place de la Défense • 92974 Paris-la-Défense Cedex  
Tél. : 01 55 23 01 00 • Fax : 01 55 23 01 10  
• E-mail : [centrinfo@cimbeton.asso.fr](mailto:centrinfo@cimbeton.asso.fr) •  
• internet : [www.cimbeton.asso.fr](http://www.cimbeton.asso.fr) •

CONCEPTION, RÉDACTION ET RÉALISATION :  
ALTEDIA SYNELOG  
5, rue de Milan - 75319 Paris Cedex 09

RÉDACTEUR EN CHEF : Norbert Laurent  
RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT : Sylvie Héas

Pour tout renseignement concernant la rédaction,  
adressez-vous à Sylvie Héas - Tél. : 01 44 91 51 00  
Fax : 01 44 91 51 01 - E-mail : [sheas@altedia.fr](mailto:sheas@altedia.fr)

Un index est encarté dans ce numéro.



# Un arc de cercle pour rassembler la ville

●●● À L'ORIGINE DE CET IMMEUBLE PLA DE GENTILLY, DANS LE VAL-DE-MARNE, IL Y A UN BESOIN D'UNITÉ.

CONSTRUCTIONS SEMÉES AU HASARD, PAYSAGE URBAIN HÉTÉROCLITE : TOUS LES STIGMATES DE LA BANLIEUE

GRANDIE TROP VITE SONT RÉUNIS. FINALEMENT, GRÂCE À SON TRACÉ EN COURBE QUI ÉPOUSE LE RELIEF

DU TERRAIN, LE LONG BÂTIMENT DE JACQUES RIPULT APORTE UNE STRUCTURE AU QUARTIER. MAIS QU'EN

SERAIT-IL, AU BOUT DU COMPTE, SANS CE BÉTON DE MARBRE BLANC QUI AIME À ÉTIRER LES LIGNES ?



*La cité Gabriel-Péri à Gentilly  
telle qu'on pouvait la voir en juin 1947.  
(Robert Doisneau/Rapho.)*



## La continuité du bâti pour objectif

**A** Gentilly, à proximité de l'autoroute A6, l'architecte Jacques Ripault a élevé un immeuble de logements qui émerge comme un paquebot au-dessus des frondaisons des arbres, en position dominante sur la vallée de la Bièvre, dans un océan de constructions éparées. Son implantation, très liée à la topographie du

lieu, dessine un arc de cercle qui accompagne les courbes de niveau du terrain, au sommet d'une crête. Cette disposition offre aux appartements une orientation vers le sud-sud-ouest, ainsi qu'une vue lointaine sur l'horizon parisien. En constituant un front bâti continu, la courbe assure une liaison construite entre l'école maternelle mitoyenne et la

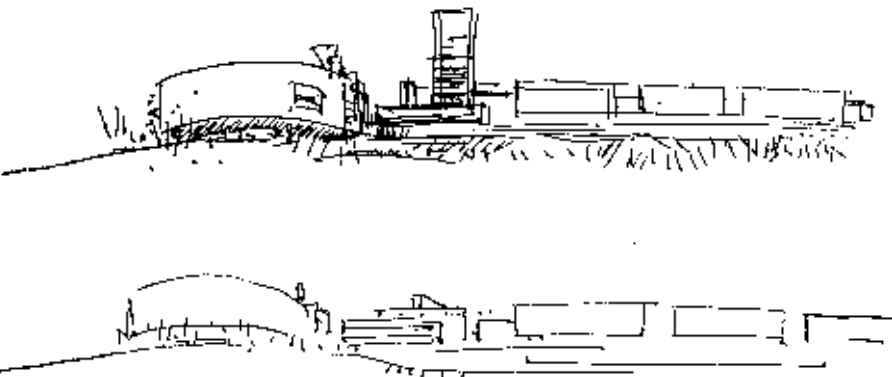
cité Gabriel-Péri : un ensemble de logements sociaux de l'entre-deux-guerres, immortalisé par les célèbres photographies de Robert Doisneau.

### ● Libérer le regard

À l'échelle du piéton, le bâtiment en grande partie soulevé sur des pilotis préserve des ouvertures sur le paysage en dégagant la vue en direction de la vallée. Le recul du bâti par rapport à la voirie crée un espace public aménagé en placette, tenu à l'intérieur de la courbe, qui relie la rue, les terrains de sport et le parc contigus par l'intermédiaire d'un passage sous les pilotis. La continuité

entre domaine privé et domaine public est accentuée par la totale transparence des deux halls et le pavage au sol.

Le plan de masse du projet est issu d'une étude urbaine qui prévoyait à l'origine une tour dans l'axe d'un terrain de football pour articuler la courbe des logements avec les barres en série de la cité voisine. Dans les premières esquisses, des maisons en terrasses dévalaient le coteau boisé, et quelques bâtiments assuraient la transition entre les barres et le parcellaire de maisons individuelles le long de la rue du Soleil-Levant. De cette étude, en définitive, seul le bâtiment courbe sera réalisé. ■



Plan de masse



2



3

## Une architecture ordonnancée

**L**a conception de l'édifice se réfère à une pensée dialectique entre la partie et le tout, qui ordonne les différents composants de manière très classique : le haut ou l'attique, le milieu ou le corps, le bas ou le soubassement, l'avant ou l'arrière, etc.

### ● Un principe de hiérarchie entre les éléments

La tripartition de la façade s'exprime clairement dans une hiérarchie d'éléments qui règlent les rapports au sol avec les pilotis, le passage central, les halls entièrement vitrés, la relation au ciel aux 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> étages avec la corniche, le bandeau brise-soleil, les balconnets et l'acrotère, et enfin le corps du bâtiment qui s'étend du 1<sup>er</sup> au 5<sup>e</sup> étage, identifié par la répétition des allèges des balcons filants. Dans cette logique, l'architecte détermine une façade noble face au parc, en béton blanc préfabriqué, par opposition à une façade plus ordinaire côté placette, en béton coulé en

place, comportant les distributions (escaliers, coursives) et les fenêtres des chambres, cela de manière à assurer la dignité du bâtiment sans dépasser les limites de l'enveloppe budgétaire. Le programme s'échelonne du studio au cinq-pièces, dans les surfaces minimales du logement social, avec un financement PLA. Côté typologies, les appartements de deux, trois et quatre pièces constituent le corps central du bâtiment, desservi par quatre cages d'escalier : ils assurent l'unité des façades par la répétition de leurs ouvertures et des balcons. Les deux derniers étages en attique contiennent des duplex desservis par une coursive côté placette. Ils permettent par des retraits successifs de respecter le prospect en tout point de la courbe, et de terminer la composition par des terrasses ouvertes. Dans le même registre, les pignons sont traités de manière distincte comme de véritables façades exprimant la coupe du bâtiment, en l'occurrence l'imbrication des duplex aux deux extrémités.

Du point de vue de la construction, le bâtiment a posé en premier lieu quelques problèmes d'implantation dus à sa forme en arc de cercle et à la configuration du terrain, marqué par un important dénivelé. De plus, la surface impartie pour la construction correspondait exactement à la surface des infrastructures, en raison d'une part de l'aménagement de la petite place publique, et d'autre part de la présence de vestiaires pour le stade qui sont restés en place malgré leur démolition programmée : en fin de compte, cet immeuble de plus de 110 m de long en linéaire était en cotes bloquées de tous les côtés ! La mauvaise qualité du terrain (une ancienne décharge) a imposé des fondations spéciales sous forme de pieux de 15 à 20 m de longueur.

### ● Des coffrages aux formes variées

Les voiles périmétriques de l'infrastructure des parkings ont été coulés par passes successives ou par tranchées blindées, en fonction de la tenue du terrain dans les zones où l'on ne pouvait pas élever de talus. Des coffrages métalliques arrondis à rayon variable ont été utilisés. En superstructure, 25 poteaux ovoïdes reportent les charges du bâtiment

- >>> ● **1** Dans l'axe du stade, la façade rectiligne de béton préfabriqué ancre la forme courbe de l'édifice dans le site.
- **2** La courbure de l'immeuble contient un espace public dallé, aménagé par le paysagiste Charles Dard. Destinés à animer la façade, les fûts d'escalier transpercent le volume du bâtiment à travers de grandes fenêtres urbaines. ● **3** Les pilotis du porche central libèrent des vues en transparence sur le parc et les terrains de sport.

au niveau du passage central et des halls vitrés. Leur hauteur peut atteindre 6,20 m à certains endroits. Ces poteaux ont été réalisés à l'aide de deux coffrages bois à peau métallique superposés, et finis avec un enduit de ragréage et de la peinture. L'incurvation de l'édifice a induit un plan en éventail dont les trames devaient respecter une largeur de 5,60 m au centre des appartements. Les planchers, pour leur part, ont été coulés en place de manière traditionnelle. ■



1



2

## Modénatures et béton préfabriqué

**L**e béton préfabriqué a été utilisé pour réaliser les différents éléments de modénature de la façade extérieure convexe, côté parc : balcons, bandeaux, cadres, claustras, éléments de façade rectilignes face au stade. Le béton choisi est un béton blanc composé de granulats de marbre blanc, avec un sablage fin de finition. L'arrière-plan de la façade est traité en facettes recouvertes d'un enduit monocouche gris clair. Les allèges courbes de béton blanc ont été posées en cycle au rythme du déroulement du chantier. En effet, du fait de la dimension des pièces – environ

7 m de long – et en raison de l'exposition au vent, leur protection lors du stockage posait problème. Des tables coffrantes ont été réalisées, sur lesquelles la pièce préfabriquée était posée, puis clavetée au plancher pendant son coulage. Une fois le béton coulé, un nettoyage au jet des pièces était pratiqué pour éliminer les éventuelles salissures.

### ● Des difficultés d'assemblage spécifiques

Comme suspendu au-dessus du vide, le bandeau en débord du 7<sup>e</sup> étage a représenté pour l'entre-

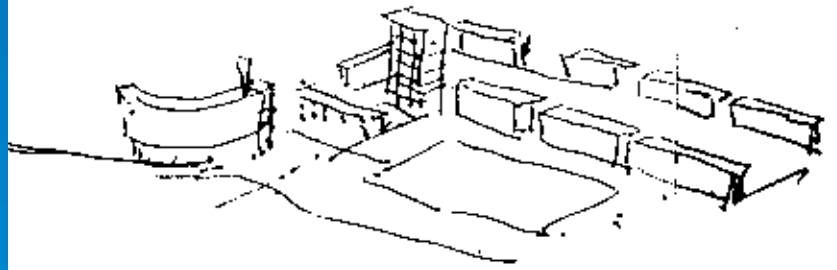
prise quelques difficultés d'exécution. Il est porté par des consoles de béton fixées par clavetage au niveau des voiles de refend tous les 7 m, et sur un appui intermédiaire au niveau des balconnets du 6<sup>e</sup> étage, eux-mêmes coulés en place. Le bandeau a été étayé en phase provisoire, puis renforcé par des équerres métalliques pour empêcher tout risque de basculement des pièces.

Sur ce chantier marqué par sa nature atypique, l'entreprise a dû satisfaire les attentes d'un architecte exigeant sur le respect des documents graphiques, mais aussi sur la qualité des finitions. Ces dernières font l'objet d'un soin tout particulier. La façade intérieure sur la placette a été coulée en place avec un enduit monocouche projeté. Les fûts d'escalier et les quelques éléments de façade du rez-de-chaussée ont été recouverts de carreaux de pâte de verre de

couleur verte. Objet libre en contrepoint de la figure courbe, l'escalier ovoïde sur la place est revêtu d'un enduit blanc à la chaux de type Terranova qui lui donne l'aspect dur et lisse du marbre. Les dalles au sol sont des dalles de béton sablé grises de 50 x 50 cm, incluses dans un large quadrillage de pavés de granit. La sous-face des parties soulevées est habillée de bois baké de couleur tabac. Les halls sont dallés de noir et de blanc, revêtus de bois à l'intérieur, entièrement vitrés et rythmés de fines menuiseries d'acier.

### ● Plus qu'une architecture : un projet d'urbanisme

Au-delà de l'image presque balnéaire que l'on pourrait prêter à cet édifice en raison de ses terrasses filantes et de sa situation panoramique, au-delà d'un savoir-faire parfaitement maî-



## À Gentilly,

**l'architecture définit elle-même le paysage.**

En ce sens, elle contient le **chaos environnant** et s'adresse directement au **territoire de la ville.**

>>> • **1** Les "boîtes" suspendues en béton coulé en place des balconnets du 6<sup>e</sup> étage ponctuent la façade et renforcent le couronnement de l'attique. Au-dessous, la répétition des balcons assure l'unité de la façade. • **2** Traités comme de véritables façades, les pignons expriment la superposition des duplex. • **3** En béton blanc préfabriqué, le bandeau de l'acrotère se replie à l'extrémité du bâtiment pour constituer un cadre destiné à recevoir les allèges des balcons filants.



**Maître d'ouvrage :**  
Efidis

**Aménageur :**  
Semasep

**Maîtrise d'œuvre :**  
Atelier d'architecture Jacques Ripault et Denise Duhart  
Syril Travier, architecte assistant

**BET ingénierie et économie :**  
Mizrahi

**Entreprise générale :**  
Bouygues Bâtiment

**Paysagiste :**  
Charles Dard

**Surface :**  
SHON = 7 200 m<sup>2</sup>

**Fabricant :**  
EPI (Étude et préfabrication industrielle)

**Lieu :**  
Gentilly, place du Soleil-Levant

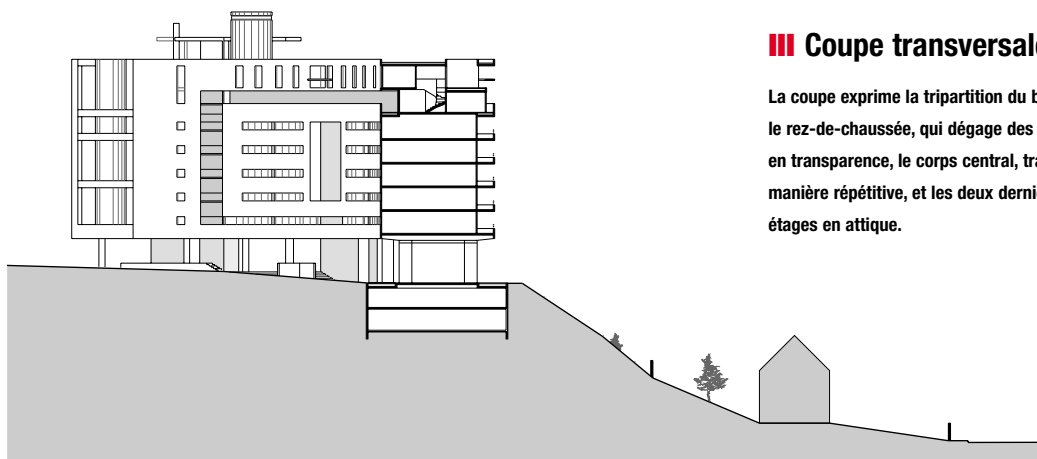
**Programme :**  
**90 logements PLA**  
+ parking

trisé qui intègre une fine compréhension des techniques de mise en œuvre du béton, au-delà encore de la connaissance des outils que sont la géométrie, la proportion et l'harmonie au sens classique. Jacques Ripault pose les bases d'une réflexion qui réconcilie architecture

et urbanisme dans une même unité de temps. Ici, l'architecture est un élément déterminant du paysage, un moyen de redonner une structure au désordre apparent de la ville. ■

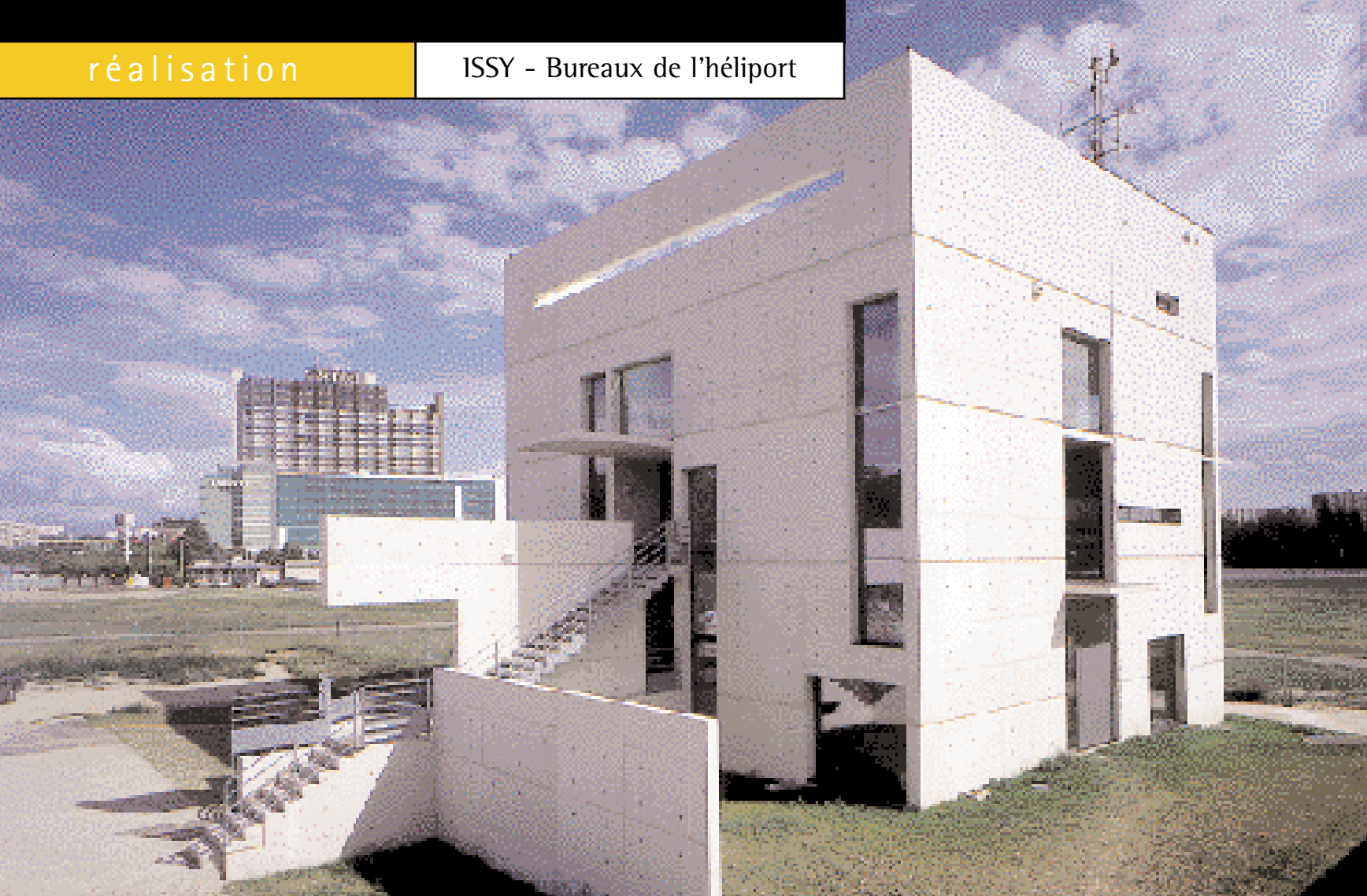
TEXTE : NATHALIE RÉGNIER

PHOTOS : PATRICK MÜLLER



### III Coupe transversale

La coupe exprime la tripartition du bâti : le rez-de-chaussée, qui dégage des vues en transparence, le corps central, traité de manière répétitive, et les deux derniers étages en attique.



# Géométrie et abstraction: les articulations du cube

●●● À PARIS, LES ABORDS DU PÉRIPHÉRIQUE S'ENRICHISSENT D'UN NOUVEL ÉDIFICE, UN CUBE DE BÉTON CLAIR CONÇU POUR LA SÉCURITÉ CIVILE. FIGURE GÉOMÉTRIQUE CHOISIE POUR SA PERFECTION ET SES QUALITÉS D'ABSTRACTION, LE CUBE OFFRE TOUT UN MONDE DE POSSIBILITÉS DE DÉCOUPAGE ET D'ARTICULATION DE L'ESPACE, DU PAYSAGE ET DE LA LUMIÈRE. FAÇADES ET VOLUMES, DANS UNE LOGIQUE IDENTIQUE, PARTICIPENT À L'INVENTION D'UNE VÉRITABLE MACHINE SPATIALE SERVIE PAR LA MATIÈRE DE LA STRUCTURE ET DES REFENDS.



**P**ied au plancher ou pare-choc contre pare-choc, l'automobiliste du périphérique est trop stressé pour s'intéresser au paysage. Dommage pour lui, car le tour de Paris est ponctué d'étonnants bâtiments. En particulier celui que viennent de terminer, sur l'héliport de Paris, les architectes Richard et Schoeller.

### ● Un environnement immédiat plutôt hostile

Le site est un *no man's land* plat, émaillé de rares baraquements. Là, sur la partie sud du périphérique, il est pris en tenaille entre Paris et Issy-les-Moulineaux, et serré de près par les immeubles alentour et la piste d'envol des hélicoptères dardant vers l'ouest.

Un tel environnement poussait à l'introspection, d'autant que pour se

protéger du bruit des voitures et des hélicoptères, la maîtrise d'ouvrage – la préfecture de Paris et la Sécurité civile (air et fleuve) – demandait des indices d'affaiblissement acoustique draconiens (59 dB[A]).

Jouant de ce contexte, le bâtiment s'installe au nord du terrain. Sa forme : un cube solitaire de 14,35 m d'arête, développant quelque 750 m<sup>2</sup> de bureaux répartis en trois niveaux dédiés aux pilotes, à l'administration, aux salles de commandement et de transmission. S'y ajoute un dernier étage d'accueil dévolu aux grands hôtes de la France, transportés par les airs jusqu'aux portes de la capitale.

Le cube est une figure "rhétorique" de l'architecture, la seule dont les six côtés définissent et contiennent une autre figure emblématique : la sphère. Plaisir de travailler avec de tels invariants, de se confronter à la

géométrie ? Certainement, mais plus encore d'en travailler, d'en creuser, d'en sculpter la matière, le volume : contenu et limites.

### ● Objectif des architectes : profiter de la lumière du soleil

Les maîtres d'œuvre ralliés au Mouvement moderne ont voulu de l'autonomie pour leurs projets, qui captent pour s'enrichir lumières et paysages. Le cube de Richard et Schoeller poursuit en partie cette logique. Solitaire à côté du tarmac, il ne peut pas se relier à grand-chose, si ce n'est au soleil, à la piste d'envol, au périphérique. D'où son orientation et son autonomie. S'il se décale de 20° vers l'est, c'est pour mieux profiter de l'ensoleillement, matin, midi et soir, dans l'axe d'envol des hélicoptères. L'entrée se situe côté nord, celui des flux – simple relation



>>> • 1 2 Figure géométrique aux possibilités

infinies, le cube détermine toute l'architecture du bâtiment de bureaux de l'héliport d'Issy-les-Moulineaux. Et d'abord ses façades, tramées dans la hauteur par une série de quatre joints creux.

>>> • 1 2 3 Murs peints en rouge ou en jaune, sols noirs ou vert pâle : les volumes intérieurs du bâtiment profitent d'une ambiance colorée qui crée un univers agréable à vivre. D'autre part des découpages, des points de fuite, des retraits et des avancées composent un espace toujours renouvelé, à l'origine d'une perception extrêmement dynamique de l'espace.



à la ville. Ces dispositions prises, le bâtiment soigne sa mise et s'offre comme le plus exact et le plus adapté possible. De loin, la clarté blonde des façades intrigue. Pierre ou béton ? On s'approche : béton, bien sûr. Un béton traité avec attention (voir encadré "Béton soigné"), matrice et matière d'un déploiement en trois dimensions.

### ● Savante géométrie

Une manière de ponton-passerelle se dresse à l'extérieur pour atteindre ce vaisseau. Rencontre de pans de mur croisés à angle droit, il annonce la géométrie interne du

cube et conduit à la salle de transmission au niveau 2 et, au-dessus, aux bureaux des pilotes. Deux entrées pour bien marquer deux univers conscients de leur spécificité, mais que plans et coupes poussent à se croiser.

"Pleins, vides, espaces articulés", ces mots s'imposent dès les premiers pas dans le bâtiment. Comme pour le cube de Rubik, chaque partie semble obéir à une logique propre et pourtant n'existe qu'en fonction d'un ensemble. La structure béton de voiles et de refends, ici laissée brute, ailleurs ponctuellement peinte en jaune ou en rouge, les sols noirs ou vert pâle développés en niveaux,

demi-niveaux et mezzanines autour d'un escalier central, tout délimite des volumes bien distincts qui s'enchaînent. La déambulation dans les trois dimensions est exceptionnelle, d'autant que des points de fuite, des biais, des articulations et des ouvertures ciselées, étirées en bandes horizontales et verticales, ne cessent d'attirer le regard. Cadré et mis en scène, le paysage dilate l'espace. Impression qui trouve son point d'orgue aux deux derniers étages, dont les découpages forcent à lever les yeux jusqu'à la terrasse et à ses murs de beau béton dont l'un s'ouvre en bandeau sur Paris, sous le ciel. Cette savante géométrie intérieure se

retrouve à l'extérieur, magnifiée par une composition réglée du calepinage. Les porteurs, de 25 cm d'épaisseur (les refends aussi), sont tramés dans la hauteur par une série de quatre joints creux qui annoncent au dehors la distribution en quatre plateaux intérieurs. Les bandeaux ainsi définis (14,36 x 2,70 m, plus la hauteur de la dalle) sont subdivisés en des affleurements à peine visibles formant dans la longueur trois séries superposées de six panneaux (2,26 x 0,90 m, plus les deux retours d'angle). Six trous de banche par panneau complètent le dispositif.

Nombre d'or, étages bas et supérieur respectivement moins et plus

## Béton "soigné"

Pour le bâtiment de l'héliport, Richard et Schoeller ne parlent pas de béton brut, mais de béton soigné. Une manière de montrer l'attention qu'ils prêtent à ce matériau, à la fois structure et peau mais avant tout élément liquide au moment de sa mise en œuvre, avec ses pressions et ses poussées spécifiques. L'emploi du béton n'est pas une première pour eux. Ils l'utilisent dans

la plupart de leurs réalisations (maisons en Bretagne et à Vanves, immeuble de bureaux à Fresnes), pour sa souplesse, les libertés qu'il peut offrir : structure, espace. Pour obtenir la qualité souhaitée, ils accompagnent l'appel d'offres d'un cahier de prescriptions sur lequel l'entreprise s'engage. Le plus souvent, ils préfèrent la choisir moyenne ou modeste, pour limiter le

nombre d'interlocuteurs, entretenir des relations directes, par exemple avec le chef de chantier et le conducteur de travaux, voire le bureau des méthodes, et surtout créer un état d'esprit commun, partager une même passion. Sans dévoiler leurs formules et leurs choix spécifiques, ils évoquent quelques principes : en amont, définir au plus près l'état final du béton et, pour l'obtenir, surveiller qualité, dosage, emploi des ciments, graves, granulats, sables,

adjuvants, etc. ; penser quantité d'eau, joints, cônes, baguettes, mannequins, huile, aiguille, etc. ; dessiner – ils le font au 1/20 – au crayon et non à l'encre le bâtiment qu'ils présentent, avec tous les éléments du calepinage (proportions, géométrie, joints creux, filets, ressauts) sur lesquels l'œil se fixera au final, au lieu de s'attacher aux éventuelles imperfections du béton. Pour l'héliport, le ton clair du béton est obtenu avec du ciment blanc, sa peau par

des coffrages de contreplaqué huilé en bouleau baké-lisé. En gonflant légèrement au coulage, ils réduisent les fuites et retiennent les fines qui donnent du velouté. Pour accentuer la cohérence et la compacité du cube, les porteurs ont tous été coulés avec les retours d'angle. En outre, l'entreprise a pris soin de ne pas entreprendre de coffrage le vendredi si elle ne pouvait pas dévisser le samedi pour décoller la peau. Enfin, le bâtiment est au contact du périphérique et



2



3

élevés que ceux qu'ils encadrent, emplacement et surface des ouvertures très calculés, traits concis des débords, auvents et pare-soleil béton, autant d'éléments qui concourent à l'autonomie de l'édifice, devenu belle machine géométrique. Au point qu'on en oublie les éventuelles contraintes, au vrai intégrées avec discrétion.

### ● Un impératif de silence

Celle du bruit, tout d'abord, réglée par le verre extraclair de 45 mm et l'effet de masse du béton qui s'oppose aux basses fréquences émises par les pales des hélicoptères, et

d'autres plus surprenantes, comme la présence d'une galerie EDF sous le bâtiment, du coup fondé sur pieux et ponté. La conception et la réalisation d'une telle architecture demandent un investissement conséquent. Pourtant, avec ses 5,2 MF hors taxes, le coût est demeuré léger en regard des prestations. D'autant que les techniques de coulage du béton et son traitement de surface au Téflon devraient assurer la pérennité de l'édifice.

Le plaisir en architecture tient aussi à ce temps passé à sortir le projet de sa gangue. Comme bien des architectes, Richard et Schoeller préfèrent se concentrer sur un nombre limité

d'opérations, pour mieux les tenir, tirer le maximum des assemblages spatiaux qu'ils imaginent et façonnent. La géométrie et son abstraction permettent d'envisager le projet comme un tout. Elles se prêtent aussi à l'autonomie des parties articulées entre elles, qu'expriment structure et parement. Que le béton soit le matériau privilégié du Mouvement moderne n'est pas fortuit, évidemment. Que ses qualités sans cesse améliorées en réactivent constamment l'emploi, non plus. L'entité cohérente et logique de la base de pilotage en est l'illustration. ■

TEXTE : GRÉGOIRE LE SOURD

PHOTOS : PATRICK QUESSELAIRE



**Maître d'ouvrage :**  
préfecture de Paris,  
Sécurité civile

**Maîtrise d'œuvre :**  
Richard et Schoeller  
architectes

**Entreprise :**  
Savouré

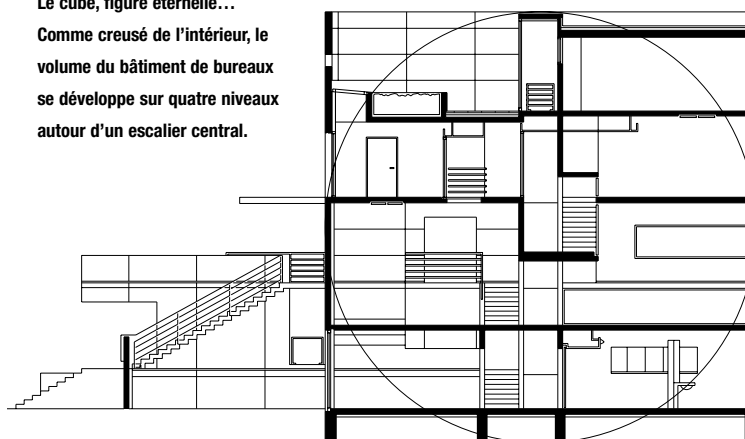
**Programme :**  
base de pilotage et  
bureaux (Sécurité civile) ;  
bureaux des pilotes et  
administration ; salles de  
transmission et  
de réunion ; patio détente

**Appel à candidatures :**  
1996

**Réception :**  
décembre 1997

### III Coupe nord-sud

Le cube, figure éternelle...  
Comme creusé de l'intérieur, le volume du bâtiment de bureaux se développe sur quatre niveaux autour d'un escalier central.



*des hélicoptères : pour le protéger de la pollution, on l'a recouvert d'une couche translucide de Téflon qui imprègne le béton et le rend hydrofuge, tout en laissant l'humidité s'évaporer. Le coût est équivalent à celui d'une bonne peinture, l'application se fait au rouleau et au pinceau. La solution est efficace : pas de moustaches, aucune mousse, aucun champignon. Un chantier béton réalisé dans les mêmes conditions il y a quatre ans montre la pertinence de ce choix.*



# L'extension jette les bases d'une nouvelle identité

●●● LA COMMUNE DE PLÉMET, DANS LES CÔTES-D'ARMOR, COMPTE À PEINE 4 000 HABITANTS. CE QUI NE L'EMPÊCHE PAS D'HÉBERGER UN ANCIEN SANATORIUM INTÉRESSANT PAR SON STYLE, EMBLÉMATIQUE DE L'ARCHITECTURE MODERNISTE ET HYGIÉNISTE D'AVANT-GUERRE. DEPUIS, SA FONCTION A CHANGÉ : DEVENU CENTRE DE RÉÉDUCATION FONCTIONNELLE, LE BÂTIMENT RÉCLAMAIT UN DOUBLE TRAVAIL DE RÉNOVATION ET D'AGRANDISSEMENT. ET LE BÉTON DE L'AN DEUX MILLE REJOINT LE BÉTON DES ANNÉES TRENTE.

**C**onstruit en 1932 d'après les dessins de Louis Feine et de Paul Tournon, le sanatorium de Plémet est caractéristique d'une architecture hospitalière marquée par le style international, le fonctionnalisme et la pensée hygiéniste des années trente.

Ainsi, le soleil et son rôle important dans la thérapie des maladies pulmonaires ont décidé les deux concepteurs à exposer au sud la totalité des chambres. Alignées sur les trois étages, elles donnent toutes sur de larges balcons-terrasses ensoleillés, abrités par un auvent, d'où l'on domine le paysage et les bois environnants. En cette première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, les chambres sont pour la plupart collectives, regroupant six lits dans un même espace. Les pièces communes et les

services généraux – accueil, secteur médical, administration – se répartissent au rez-de-chaussée.

Le sanatorium dans son dessin initial fait largement appel aux ressources du béton. En effet, les étages décalés en gradins sont portés par des refends dont une partie en console vient reprendre les encorbellements. Autre particularité : sur la façade sud, les 10 m de portée entre refends sont franchis par une poutre-échelle dont les vides constituent des fenêtres en imposte.

### ● Des chambres aux dimensions d'autrefois

Des tirants métalliques suspendent les planchers au droit de la poutre. Pour chacune des chambres collectives, hautes d'environ 3,80 m sous plafond, les fenêtres aménagées dans

## PARTI PRIS

### Trouver le juste équilibre

*“Dans un projet de ce type, je trouve qu'il est important d'avoir du respect pour les qualités intrinsèques de l'ouvrage ancien, tout en gardant la volonté d'affirmer son propre travail, indique l'architecte. Il ne faut pas se limiter à une lecture qui s'attacherait uniquement à l'image : les questions de fond, me semble-t-il, sont liées à des volumes, à des espaces dont la mécanique d'assemblage fait l'identité du bâtiment existant. C'est cela que je me suis attaché à préserver, en intégrant dans mon projet l'essentiel du travail de Louis Feine et de Paul Tournon.”*

Pensée ainsi, cette rénovation établit un juste équilibre entre le bâtiment initial et l'extension. Les volumes et les espaces de l'ancien sanatorium trouvent un prolongement logique et un écho harmonieux dans la nouvelle construction. La “boîte” anthracite de l'extension reste lisible en tant qu'intervention contemporaine, mais elle se garde d'entrer en conflit avec le bâtiment existant et contribue même à le mettre en valeur.



1



2

- >>> ● **1** La façade sud a fait l'objet d'un simple ravalement. Seuls les garde-corps des terrasses ont été modifiés.
- **2** Du côté opposé, l'extension se caractérise par le rythme de sa structure poteaux-poutres en béton, exprimée dans les trois directions de l'espace.



1



2



3

la poutre-échelle se combinent aux baies vitrées pour assurer l'ensoleillement du volume et fournir un éclairage constant.

Le projet confié à Jean Guervilly consiste à rénover et à agrandir l'ancien sanatorium, transformé en centre de rééducation fonctionnelle avec un hébergement de 70 lits. Séduit par l'édifice existant, l'architecte dresse un premier constat : le bâtiment est parfaitement structuré (exposition, terrasses, etc.) dans chacun des étages, donc tout à fait apte à recevoir des chambres

individuelles, mais son étroitesse et ses étages décalés gênent la conception des pièces techniques et des locaux de service (salles de soins, balnéothérapie, lingerie, etc.).

● **Un second bâtiment pour les impératifs d'aujourd'hui**

En somme, si le volume et la structure du bâtiment existant sont adaptés au projet d'hébergement, ils interdisent malgré tout la mise en place de circulations verticales conformes aux normes actuelles et

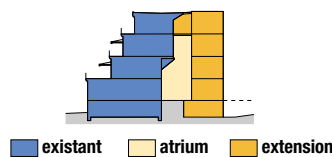
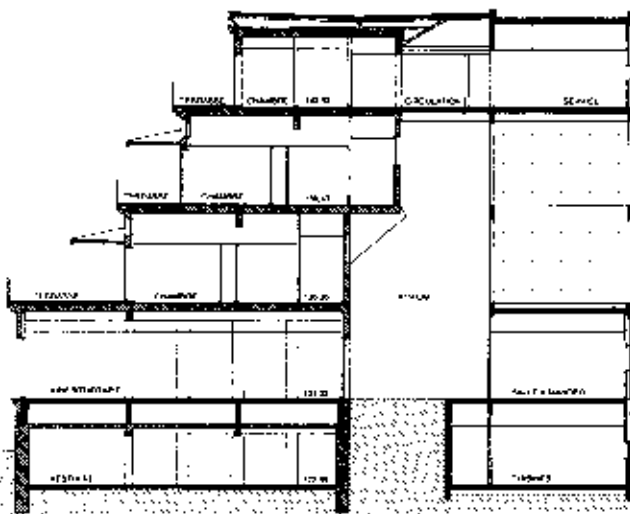
l'installation des services techniques ou médicaux nécessaires au bon fonctionnement du centre. Jean Guervilly choisit donc de construire, parallèlement à la façade nord de l'ancien sanatorium, un bâtiment longitudinal qui abrite les salles de soins, les pièces techniques, les locaux destinés au personnel et enfin les circulations verticales.

En forme de boîte orthogonale de couleur anthracite longue de 90 m et large de 6 m, cette extension s'élève sur 4 niveaux (R + 3). Conçue comme une véritable "bande ser-

vante", elle se caractérise par le rythme de sa structure poteaux-poutres en béton, exprimée dans les trois directions de l'espace. Elle reprend la trame (10 m) de l'ouvrage existant et les mêmes hauteurs de plancher à plancher (4,10 m), tandis qu'au centre et à chaque extrémité se trouvent les circulations verticales. Des poutres préfabriquées en béton précontraint offrent une solution commode et économique au franchissement de la portée de 10 m. En définitive, la résille spatiale constituée par cette structure compose des volumes intérieurs simples, facilement modulables, bien adaptés à un programme d'hôpital.

● **Retravaillées, les circulations s'humanisent**

Dans le bâtiment ancien, chaque trame entre refends est divisée en trois chambres individuelles, équipées chacune d'une salle de bain qui empiète un peu sur le couloir. Le jeu de redents ainsi créé anime la circulation, qui ne se réduit pas à un interminable alignement de portes. En outre, l'intérêt de l'architecte pour le confort des patients s'illustre par l'existence, au dernier étage, de plusieurs salles de bains



III Coupe sur l'atrium



4

éclairées naturellement. Enfin, la hauteur sous plafond initiale, inadaptée dans le cas des chambres individuelles, a été corrigée par un faux plafond technique.

### ● Habillage et ouvertures

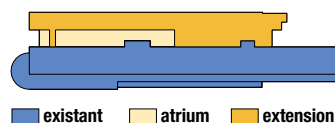
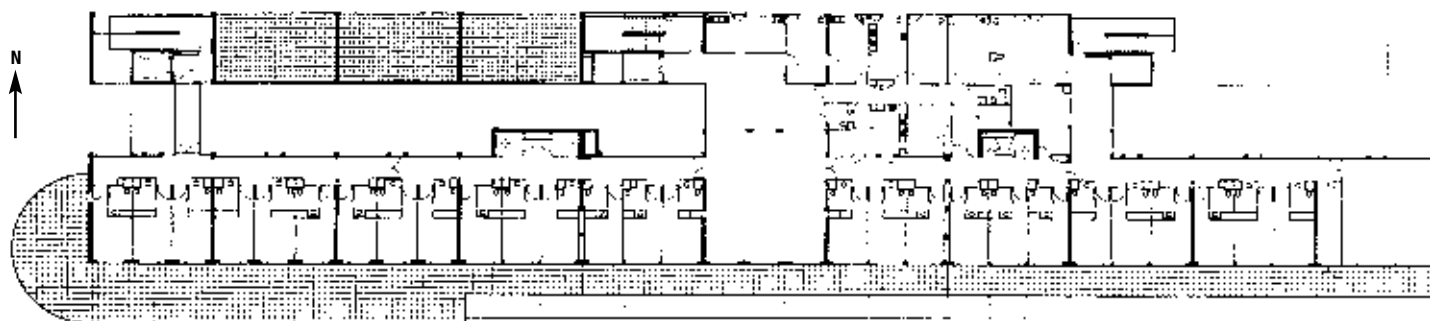
En façade du nouveau bâtiment, des panneaux d'aluminium posés au même nu que la structure habillent les parties pleines. Les parties laissées vides accueillent des escaliers de secours extérieurs, ou en second plan de grandes fenêtres qui permettent à la lumière naturelle de pénétrer au cœur du nouvel ensemble. Les pignons et les refends transversaux des parties traitées en creux sont revêtus de panneaux de béton de couleur anthracite.

Constructive, spatiale et architectonique, la structure exprime la force du volume de l'extension, tout comme elle lui donne son unité. Soulignées par le béton, la simplicité et la rigueur géométrique participent à la cohérence de la réponse et à l'esthétique de l'édifice.

Dans toute la moitié ouest, un atrium ouvert sur trois niveaux naît de l'espace laissé libre entre le bâtiment neuf et l'ancien. Il est recouvert par le plancher en pont qui relie au dernier étage les deux corps de bâtiment, ceux-ci se raccordant à tous les niveaux dans la partie est. L'atrium est le lieu majeur de l'espace intérieur. Dans cet ouvrage très linéaire, son volume met en relation les couloirs desservant les chambres, les salons d'étage et le

- >>> ● **1** L'atrium est le point clé de l'espace intérieur. Les parois blanches de l'architecture des années trente et le plan lisse de l'extension, rythmé par les lignes grises de la structure en béton, fabriquent cet espace de référence du projet.
- **2** Dans toute la moitié ouest, un atrium ouvert sur trois niveaux naît de l'espace laissé libre entre le bâtiment neuf et l'ancien. Il est recouvert par le plancher en pont qui relie au dernier étage les deux corps de bâtiment.
- **3** Le hall d'entrée s'ouvre latéralement sur l'atrium. Les salons d'étage du premier et du deuxième niveau offrent des vues plongeantes sur cet espace central.
- **4** Parties pleines et parties en creux créent un langage qui anime la résille structurelle de la façade.

### III Plan du 1<sup>er</sup> étage



## MATÉRIAU BÉTON

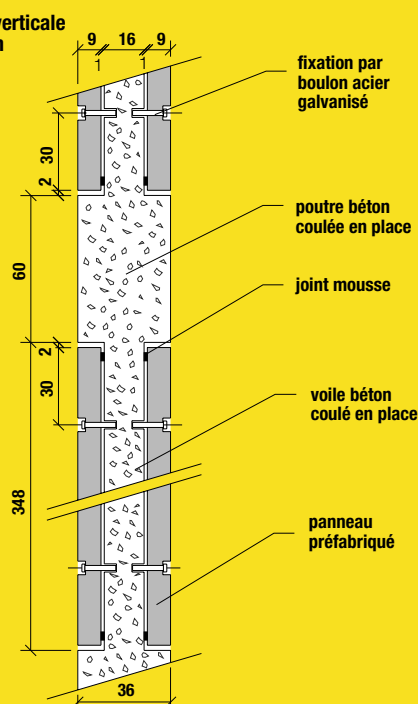
## Trois modes de mise en œuvre

La structure, qui joue un rôle majeur dans l'écriture architecturale de l'extension, fait appel à trois modes de mise en œuvre. Longues de 10 m, les poutres en béton précontraint sont fabriquées en usine. Les poteaux sont préfabriqués sur le site et les poutres transversales coulées en place. Les éléments de la structure qui restent visibles sont recouverts d'une lasure anthracite qui leur donne une couleur uniforme, difficile à obtenir sur les pièces brutes compte tenu des différents modes de fabrication. Les planchers sont réalisés à l'aide de prédalles qui portent entre les poutres précontraintes et reçoivent une dalle de béton coulée en place.

Des panneaux de béton anthracite fabriqués en usine viennent habiller les pignons, les refends transversaux de la structure laissés apparents, et enfin le soubassement de l'extension. Ces panneaux, au parement brut, sont fixés mécaniquement de telle sorte qu'ils s'apparentent visuellement à des pièces boulonnées. Au niveau des pignons et des refends, un voile en béton se dresse entre les poutres transversales. Selon les cas, les panneaux sont "boulonnés" sur ces voiles sur un ou deux côtés.



■ Coupe verticale sur pignon



"Hospitalier" par son programme, ce bâtiment l'est donc également dans l'autre sens du terme, celui qui touche à l'accueil. Une grande attention est prêtée à l'agrément des divers espaces et à leur ambiance, éléments déterminants de la qualité de la vie dans un univers médical. En s'imprégnant de l'esprit du lieu, en analysant le projet d'origine des architectes Feine et Tournon, Jean Guervilly produit en somme une architecture qui s'associe parfaitement à l'existant, mais qui n'oublie pas pour autant de s'afficher comme contemporaine. ■

TEXTE : NORBERT LAURENT

PHOTOS : JEAN-MARIE MONTHIERS



## Maître d'ouvrage :

Centre de rééducation et de réadaptation fonctionnelles de Plémét

## Conducteur d'opération :

direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt

## Maîtrise d'œuvre :

Jean Guervilly architecte (Agence Debulois-Guervilly-Dunet)

## Bureau d'études :

Bati-Structures

## Entreprise gros œuvre :

Scobat

## Préfabrication poutres précontraintes :

BVO

## Préfabrication panneaux :

Société Guillerm

Dessin Xavier Thénat



# solutions

## Les sols intérieurs en béton coulé en place

●●● QU'IL RÉPONDE À DES FONCTIONS TECHNIQUES OU DÉCORATIVES, LE SOL EN BÉTON N'EST PAS UNE NOUVEAUTÉ. EN REVANCHE, ON OBSERVE UN VÉRITABLE RENOUVEAU DU GENRE : L'INDUSTRIE DU BÉTON ÉLARGIT RÉGULIÈREMENT SON OFFRE, AVEC DES PRODUITS TRÈS PERFORMANTS QUI COMPOSENT UNE LARGE PALETTE DE COULEURS ET D'ASPECTS. DANS LE MÊME TEMPS, ÉMERGE DEPUIS UNE DIZAINÉ D'ANNÉES UNE GÉNÉRATION D'ENTREPRISES PETITES OU MOYENNES DISPOSANT D'UN PERSONNEL SPÉCIALISÉ, CAPABLE DE MENER À BIEN DES CHANTIERS QUI EXIGENT UNE STRICTE DISCIPLINE DANS LA MISE EN ŒUVRE. AU MOMENT OÙ S'ÉLABORE UN DTU QUI FIXERA DES RÈGLES DE MISE EN ŒUVRE RIGOREUSES, CONSTRUCTION MODERNE A VOULU PRÉSENTER UN PANORAMA DE PROJETS RÉCENTS QUI ILLUSTRONT L'INTÉRÊT ARCHITECTURAL DU SOL EN BÉTON. REPORTAGE.



### → Les bétons polis

Centre Smart à Villiers-sur-Marne **p. 16**



### → Les bétons lissés

Musée des Beaux-Arts à Lille **p. 20**



### → Les bétons bruts

Fondation Cartier à Paris **p. 21**



### → Les bétons désactivés colorés

Restaurant du ministère des Affaires étrangères à Paris **p. 22**

**C**HAQUE ARCHITECTE A SES RAISONS POUR EXPLIQUER LE CHOIX D'UN SOL BÉTON DANS TEL OU TEL PROJET. JEAN-MARC IDOS APPRÉCIE DE DÉTOURNER UNE SOLUTION INDUSTRIELLE POUR L'EMPLOYER DANS UN LIEU CULTUREL COMME LE MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE LILLE. CLAUDE PARENT EST LUI SENSIBLE À LA POSSIBILITÉ D'UTILISER LE MÊME MATÉRIAU POUR LE SOL ET POUR LES MURS, CRÉANT AINSI UNE CONTINUITÉ QUI SERT L'UNITÉ DU PARTI ARCHITECTURAL. RUDY RICCIOTTI, POUR SA PART, EST FRANCHEMENT ENTHOUSIASTE : "JE NE FAIS PLUS QUE DES SOLS EN BÉTON, AUSSI BIEN DANS UN ÉDIFICE PUBLIC QUE DANS UNE VILLA."

**AU-DELÀ DES INDIVIDUALITÉS, LES ARCHITECTES ÉVOQUENT TOUS LE CARACTÈRE PARADOXAL D'UN MATÉRIAU QUI CONCILIE DES QUALITÉS A PRIORI CONTRADICTOIRES. AINSI, UN SOL BÉTON ENVISAGÉ COMME UNE SOLUTION PLUTÔT ÉCONOMIQUE PEUT PRÉSENTER UNE SURFACE RAFFINÉE, VOIRE PRÉCIEUSE : UNIFORME VU DE LOIN, IL SAIT RÉVÉLER DE SUBTILES NUANCES À L'ŒIL ATTENTIF ; SIMPLE, UN PEU BRUT, IL EXIGE POUR ÊTRE BIEN RÉALISÉ LA SENSIBILITÉ ET LE TOUR DE MAIN D'UN "OUVRIER ARTISTE" ; TRADITIONNEL, IL RELÈVE DANS SES APPLICATIONS RÉCENTES D'UNE RECHERCHE DE HAUT NIVEAU SUR LA CHIMIE DU BÉTON. BREF, PAR SES SPÉCIFICITÉS, LE SOL BÉTON SATISFAIT L'ARCHITECTE QUI CHERCHE UNE SOLUTION RAFFINÉE SANS OSTENTATION, RÉGULIÈRE SANS EXCÈS D'UNIFORMITÉ, DISCRÈTE MAIS RAYONNANTE D'UNE DOUCE LUMIÈRE. UN MATÉRIAU BRUT, SOLIDE ET NOBLE. ■**

## → Les sols en béton : esthétique et technologie

**I**l y a sol béton et sol béton. Pour clarifier un peu une appellation générique recouvrant des techniques différentes, il faut d'abord distinguer les sols béton coulés en place, qui font la teneur de cet article, et les sols béton constitués de dalles fabriquées en usine, qui relèvent d'une autre technologie. Produits industriels par définition, les dalles de sol en béton seront étudiées dans un prochain article qui leur sera plus spécialement consacré. En attendant, on se limitera à évoquer leurs qualités d'élégance et de solidité, leur facilité d'entretien, autant d'atouts qui en ont fait le matériau privilégié des rues intérieures des centres commerciaux, par exemple, ou encore des halls des hôtels internationaux, notamment en Belgique, en Allemagne et aux Pays-Bas. Objet de notre étude, la – grande – famille des sols en béton coulé en place se compose de plusieurs sous-groupes caractérisés pour l'essentiel par l'épaisseur de la chape superficielle et par le

principe selon lequel cette chape est rendue solidaire ou indépendante de son support (chape "adhérente" ou chape "flottante"). Il convient en effet de séparer les fonctions de structure et de finition.

### ● Chape mince ou chape épaisse, deux procédures bien différentes

Schématiquement, deux cas de figure doivent être distingués : la chape mince (maximum 6 cm), coulée en "frais sur frais", et la chape épaisse (typiquement 6 à 12 cm), indépendante. Dans ce second cas, la chape peut "flotter" sur un lit de sable siliceux fin (0-1 mm) et un film polyane, ou au contraire adhérer au support par une colle latex ou autre résine. Quand le support n'est pas une dalle béton (cas d'un sol réalisé dans le cadre d'une intervention dans un bâtiment existant, par exemple), les concepteurs se doivent



## Bétons polis

### »» Centre Smart à Villiers-sur-Marne

Ce garage "pas comme les autres" est l'un des premiers centres Smart opérationnels en France. La solution béton coulé en place a été retenue pour l'atelier et le hall d'exposition, d'une part pour sa bonne tenue dans le temps et d'autre part pour sa facilité d'entretien. La chape de finition inclut des granulats de granite clair du Tarn. Au départ, l'architecte avait prescrit une surface adoucie et une résine.

Réflexion faite, un béton poli révélant les granulats de granite s'est montré préférable. Conséquence minime de ce changement de programme : les joints de retrait. Dissimulés sous la résine dans le projet initial, ils sont finalement plus perceptibles aux yeux de l'observateur averti et critique. Au demeurant, les couleurs vives des carrosseries des petites Smart sont parfaitement mises en valeur par un sol lumineux et sobre. Dans l'atelier, le béton lissé blanc apporte une touche de modernité et de propreté fort appréciable. Architecte : Agence Camus-Sandjian. Entreprise : Grépi.

d'étudier avec soin les caractéristiques physico-chimiques du support pour déterminer ce qu'il est possible et souhaitable d'envisager.

L'expérience a permis aux ingénieurs d'établir plusieurs règles pour la formulation des chapes de finition. Dans les grandes lignes, on note une réduction dans les dosages en ciment et en eau. Ainsi Françoise Thouraud de la société Ito préconise-t-elle une valeur de 250 kg/m<sup>3</sup> maximum pour le ciment et une proportion de 1,5 à 2 % de superplastifiant par rapport au poids de ciment, pour limiter les risques de fissures. L'utilisation de fibres de renforcement (polyester, polypropylène, métal, etc.) et de poudres inertes (*fillers* siliceux, calcaires) est recommandée. Les bétons autolissants avec colloïdes sont également bien appropriés à ce type de sols. L'aspect final est le plus souvent assuré par un revêtement formant couche d'usure.

Deux techniques sont couramment utilisées : d'une part le saupoudrage en plusieurs passes (deux passes croisées au minimum) et d'autre part le coulage en "frais sur frais" d'une chape fine (10-15 mm) à partir d'un mélange prémixé. Ces couches de finition présentent une composition identique dans leur principe constitutif, avec environ deux tiers de granulats calibrés

extradurs (classés 7 au minimum sur l'échelle de dureté de Mohs) pour un tiers de ciment, des pigments pour la coloration (dans la limite de 5 % du poids de ciment), des adjuvants (destinés notamment à la diminution du retrait) et enfin l'eau de gâchage dans le cas d'une chape fine coulée.

Dernière étape : l'application d'un produit de cure pour constituer un film étanche destiné à retenir l'eau du béton et à éviter ainsi la dessiccation de la surface. Il est également possible de mettre en œuvre un béton hautes performances (BHP), aux qualités renforcées par l'emploi d'un certain nombre d'additifs, pour constituer une chape très fine (environ 8 mm).

### ● Au préalable, une étude minutieuse des besoins

Très performante, la technique du sol béton coulé en place demande avant tout à l'architecte et à l'entreprise d'être respectueux des règles d'utilisation propres à chaque produit ou procédé. En effet, la possibilité qui est donnée de jouer avec les granulats, les pigments, les adjuvants et les traitements mécaniques de la surface (*voir encadré "Petit glossaire des aspects de surface"*) permet

## DÉFINITIONS

### Petit glossaire des aspects de surface

L'une des difficultés de la prescription, du moins pour un sol béton coulé en place, réside dans la définition précise de l'aspect de surface recherché. Nous rappelons ci-dessous les caractéristiques des aspects de surface les plus courants.

- **Béton brut de règle** : béton "tiré à la règle", soit manuellement soit mécaniquement, et laissé en l'état.
- **Béton taloché** : surface irrégulière, rugueuse, obtenue après le passage d'une taloche manuelle ou mécanique (hélicoptère).
- **Béton balayé** : finition striée produite au moyen d'un balai de cantonnier passé après talochage.
- **Béton lissé** : surface "fermée" résultant des passages successifs d'une lisseuse métallique (platoir à l'extrémité arrondie) manuelle ou mécanique.
- **Peau de mouton** : aspect de surface obtenu par passage d'un rouleau avant la fin du lissage.
- **Béton désactivé** : béton ayant subi une élimination chimique de la laitance superficielle.
- **Béton poli** : finition obtenue par ponçage et polissage du béton après durcissement complet.
- **Béton ciré** : béton sur lequel est appliqué un traitement décoratif, auquel une patine "accélérée" est ajoutée par un ponçage intensif.



## ➤➤➤ Gares SNCF

En 1988, l'Atelier d'architecture de la SNCF a lancé un programme de recherche sur les sols qui se poursuit depuis lors sans interruption. Une étape décisive a été franchie au travers d'une série d'essais sur un site exploité (gare du Nord à Paris), où différents procédés et modes d'application ont été testés dans la durée. Enseignement majeur de cette procédure : seuls les sols industriels à base de ciment résistent aux sollicitations redoutables que subissent les halls ou les quais de gare. En parallèle, la SNCF mène des travaux de recherche-développement de type théorique et

met en œuvre en vraie grandeur des sols en béton de plus en plus performants. Elle dispose pour cela de son propre laboratoire d'essais. Le cahier des charges est draconien, à la fois sur le plan technique (isolation électrique, résistance à l'usure, etc.) et sur le plan esthétique, avec des sols volontairement clairs, présentant des surfaces "calmes". Des projets récents comme la gare Eurodisney à Marne-la-Vallée **1** illustrent le niveau de qualité déjà atteint. En règle générale, le sol coulé en place a la préférence des architectes et des ingénieurs, en particulier pour les grandes surfaces, mais des dalles claires sont ponctuellement prescrites, le rez-de-chaussée

de la gare de Saint-Denis-Grand-Stade figurant ainsi parmi les exemples les plus marquants. Sont également dessinés des sols élégants, qui associent des plans de béton coulé et une composition de dalles de pierre ou de béton préfabriqué. Modèle de cette tendance : le hall de la gare Montparnasse-Vaugirard **2**. Mais tous ces progrès visibles et mesurables accomplis depuis dix ans ne semblent pas suffire aux responsables de l'Atelier d'architecture, qui sont toujours en quête du sol béton idéal : déjà riche d'un "patrimoine" de plus de 200 000 m<sup>2</sup> de "sols industriels clairs", selon la dénomination maison, la SNCF reste donc dans ce domaine un formidable moteur de la recherche-développement.



## »» Salle d'exposition du CAUE des Hauts-de-Seine à Sceaux

Le Conseil de l'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement des Hauts-de-Seine occupe depuis quelques mois le "petit château" du parc de Sceaux. Épargné par la Révolution, ce bâtiment édifié au XVIII<sup>e</sup> siècle est resté inoccupé pendant plusieurs décennies avant sa récente réhabilitation. L'espace a été complètement redistribué afin de créer des parcours agréables pour les visiteurs et un lieu de travail fonctionnel pour le personnel du CAUE. La hauteur considérable des étages nobles a été réduite pour dégager de beaux volumes dans les combles et en sous-sol. Un sol béton a été réalisé dans les espaces d'exposition, c'est-à-dire au rez-de-chaussée et dans le sous-sol.

Ce projet montre bien la polyvalence du sol béton, qui s'accorde avec la même simplicité à une architecture contemporaine et aux vieilles pierres d'un château du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Surface traitée : 400 m<sup>2</sup>.

Architecte : Olivier Torette.

Entreprise : Grépi.

d'élargir à l'infini l'éventail des possibilités, mais il va de soi que les contraintes diffèrent selon les cas et que les solutions ont chacune leurs limites. Il convient donc de toujours procéder à une étude approfondie des conditions spécifiques à chaque projet, afin de prendre en compte l'ensemble des besoins et des impératifs techniques.

### ● La mise en œuvre, condition *sine qua non* de la réussite

Effectivement, la réussite d'un sol en béton ne va pas sans un certain nombre de précautions, et le résultat final dépend autant – sinon plus – de la qualité de la mise en œuvre que de celle des produits utilisés. En fait, chaque projet doit faire l'objet d'une prescription subtile en fonction de ses particularités (usage, parti architectural, budget, délais, etc.).

M. Greder, qui conjugue l'expérience de l'industriel et celle de l'entrepreneur en tant que directeur de la société Les Durcisseurs français et

de l'entreprise d'application Grépi, résume ainsi la demande "impossible à satisfaire" telle qu'il la rencontre régulièrement : "Tous les clients veulent un sol béton solide, sans joint, sans fissure, pas cher, antidérapant, facile à entretenir et qui soit prêt immédiatement. Le problème vient de ce qu'il est possible de satisfaire chacune de ces exigences séparément, mais pas simultanément." Ainsi, une bonne mise en œuvre implique d'abord l'intervention d'un personnel compétent et le respect des temps de séchage, ce qui n'est pas sans influence sur le coût et les délais.

S'agissant des matériaux employés dans le cas des sols coulés en place, des sociétés spécialisées comme Les Durcisseurs français, MBT (Master Builders Technologies) ou Rocland ont élaboré des formulations de bétons pour sols industriels présentant des qualités techniques et esthétiques intéressantes. De même, Chryso, Lafarge, Piéri, Sika et d'autres fournisseurs étrangers ont développé des mélanges pour la réalisation des finitions des sols béton (couche d'usure). Dans ce contexte, l'architecte, l'ingénieur et l'entreprise



## »» Trois réalisations de Rudy Ricciotti

L'architecte Rudy Ricciotti a largement contribué à la "renaissance" des sols intérieurs en béton au milieu des années quatre-vingt. Depuis, il applique cette disposition à tous ses projets, de la villa à l'édifice public. Les exemples présentés ici sont caractéristiques de l'architecture de Ricciotti qui s'impose par la franchise des géométries et l'économie des moyens mis en œuvre. Le choix du béton est lié à une volonté d'obtenir des effets subtils à partir d'un répertoire de matériaux limité à l'essentiel – du béton,

du bois, de l'acier et du verre –, avec une prédilection pour les lumières complexes comme l'illustrent les locaux du Cresp (Centre d'éducation populaire et de sport) de Boulouris, sur la commune de Saint-Raphaël ■■ 1 ■■.

La technique mise en œuvre est identique pour tous les projets. Une chape de béton armé de fibres de polypropylène reçoit un durcisseur de surface saupoudré en couche mince (environ 3 mm). Le sol est alors lissé à "l'hélicoptère". Selon les conditions de température et d'humidité, un bouche-pores assurant étanchéité du béton et brillant est appliqué 4 à 6 semaines après le coulage de la chape. Les joints sont

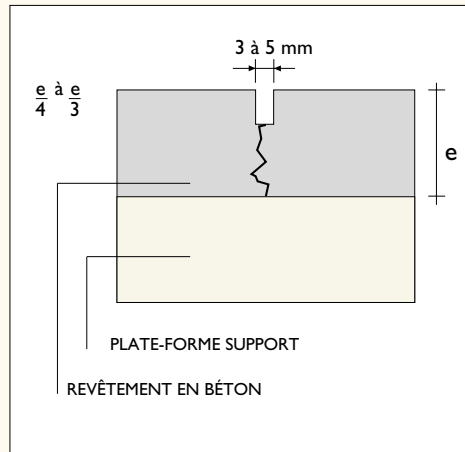
## CONSTRUCTION

## De l'importance des joints

Trois types de joints principaux sont indispensables à la bonne tenue d'un sol béton et à l'obtention d'une surface homogène.

■ **Les joints de retrait** ont pour fonction de réduire les sollicitations dues au retrait consécutif à la prise du ciment. Réalisés par sciage ou par interposition d'un profilé, ces joints ont une largeur de l'ordre de 3 à 5 mm, pour une profondeur comprise entre un quart et un tiers de l'épaisseur de la chape.

Leur calepinage intéresse l'architecte puisque ces joints restent visibles et autorisent la création d'effets esthétiques. S'agissant d'un sol intérieur (réalisé dans un local clos et couvert), les joints de retrait "dessinent" des panneaux dont la diagonale ne doit pas dépasser une longueur de 7 m,



### III Schéma d'un joint de retrait

Élément déterminant du résultat final, le joint de retrait marque une entaille de profondeur variable dans la chape de béton.

pour des surfaces dont le rapport longueur-largeur sera au maximum de 1,5.

■ **Les joints de construction** sont eux réalisés après chaque arrêt de bétonnage dont la durée est supérieure à une heure. La dalle est retaillée à 90° pour obtenir un bord franc qu'il est recommandé de protéger par une cornière.

■ **Enfin, les joints de dilatation** ont pour rôle de compenser les variations dimensionnelles des dalles dues aux changements de température ambiante. Ils doivent donc être traités avec un soin particulier.

Au-delà des strictes contingences techniques, le calepinage des joints peut être intégré dans le travail de l'architecte comme un élément de la composition géométrique du projet.



3

marqués par des baguettes métalliques (alu, fer noir, etc. selon les cas). Sur le stadium **2** et le Cresp, la couleur du sol est due à l'emploi de granulats de quartz. À Marseille-Luminy **3**, le réseau de chauffage hydraulique noyé dans la chape a imposé un découpage méthodique de la dalle et l'utilisation d'un béton plus fluide. Dans tous les cas, on retrouve la même douceur chatoyante d'un sol pourtant relativement brut, puisque sa finition superficielle en révèle les irrégularités plus qu'elle ne les dissimule.

Architecte : Rudy Ricciotti.

Entreprise : Omnium Dallage.



### >>> Silvera Mobilier à Paris

Le rez-de-chaussée de cet espace d'exposition de meubles contemporains constitue un bel exemple de sol en béton coulé en place. Paul Silvera se félicite d'avoir opté pour cette solution car la surface grise du sol met parfaitement en valeur les meubles et les objets présentés. À ce sujet, on notera qu'un sol du même type a été réalisé dans les locaux de VIA, aménagés par Jean-Michel Wilmotte, où apparaît également la production de plusieurs jeunes designers.

Architecte : Philippe Uzan.





peuvent accéder à des produits performants et trouver des interlocuteurs industriels susceptibles d'étudier au cas par cas des formulations mises au point en laboratoire et validées par des essais.

### ● Prescription et savoir-faire

Au bout du compte, cette enquête recouvre une réalité essentielle : le sol béton coulé en place est unanimement jugé comme une technique présentant un rapport qualité-prix compétitif. Mais un beau sol béton ne relève ni du hasard ni du miracle. Seule une prescription cohérente en amont et une mise en œuvre dans les règles de l'art en aval peuvent permettre d'exploiter au maximum les possibilités – exceptionnelles – du matériau béton. ■

TEXTE : JEAN-PIERRE MÉNARD

PHOTOS : GUILLAUME MAUCUIT-LECOMTE

PHILIPPE RUVAULT/HERVÉ ABBADIE

## »» Musée des Arts forains

Le musée des Arts forains est aménagé par tranches successives dans cinq des anciens pavillons de la Cité des vins de Bercy. À ce jour, deux pavillons ont été réhabilités et le troisième est en chantier. Le musée accueille notamment des manèges, dont certains sont très lourds, aussi les sols ont été dimensionnés pour une charge élevée (1 t/m<sup>2</sup>). Une dalle béton relativement épaisse (12 à 15 cm) s'est donc imposée. L'architecte et le maître d'ouvrage ont choisi de laisser apparente la texture du béton : seule intervention sur le matériau, l'application d'un durcisseur de surface a permis une protection efficace et une belle finition noire.

Traditionnelle, cette technique exige cependant un savoir-faire spécifique : l'entreprise spécialisée Lusosol a procédé à l'application en "frais sur frais" d'une poudre comprenant des granulats de quartz qui lui confèrent une belle couleur noire. Un lissage à l'"hélicoptère" a offert une surface unie et régulière, tout comme la bonne stabilité de la dalle a permis une finition remarquable. Livrés il y a environ deux ans et demi pour le premier et il y a un peu plus d'un an pour le deuxième, les deux pavillons constituent une belle référence en matière de sol béton. Le même procédé sera donc mis en œuvre dans les trois autres pavillons.

Surface traitée : 1 600 m<sup>2</sup> dans chaque pavillon.

Architecte : Jean-Michel Wilmotte.

Entreprise : Lusosol.



## Bétons lissés

### »» Musée des Beaux-Arts de Lille

L'architecte a recherché une continuité entre l'ancien et le neuf, un lien entre l'intérieur et l'extérieur. Le sol en béton coulé en place sert cet objectif et crée un plan de référence simple, neutre, qui valorise les œuvres exposées. Respectueux des règles de l'art, le calepinage des joints s'inspire d'une double référence : il a été voulu comme un écho aux voûtes et comme un hommage discret aux savantes "angulations" des plans de Vauban exposés dans le sous-sol. Particularité technique : le sol inclut au rez-de-chaussée un réseau hydraulique de chauffage et de rafraî-

chissement (système Climasol). Par ailleurs, un adjuvant de fluidification et un ferrailage ont été mis en œuvre pour réaliser une chape épaisse (environ 10 cm) et rigide qui épouse étroitement les contours des tubes. Un durcisseur de type industriel a été appliqué en coulis puis "tiré" pour obtenir une planéité de 0 à - 5 mm. Enfin, cette finition de couleur gris béton standard a été surfacée à la ponceuse mécanique. Le maître d'ouvrage et l'architecte se disent satisfaits du résultat. D'ailleurs, Jean-Marc Ibos et Myrto Vitart ont repris l'idée du sol béton de type industriel pour une caserne de pompiers en projet à Paris-la-Défense.

Surface du sol béton : 6 000 m<sup>2</sup>, rez-de-chaussée et sous-sol.

Architectes : Jean-Marc Ibos et Myrto Vitart.

Entreprise sol béton : Grépi.

## PRATIQUE

## Les huit commandements de la prescription

- 1 Bien définir les charges (statiques et dynamiques) que le sol aura à subir et les performances techniques attendues (résistance aux agressions chimiques, par exemple).
- 2 Décrire le plus précisément possible la qualité de surface recherchée : couleur, texture, etc.
- 3 Dessiner un calepinage de joints qui respecte les règles de l'art.
- 4 Traiter avec soin les points singuliers : angles saillants et désolidarisation périphérique de la chape en particulier.
- 5 Prescrire une couche d'usure adaptée à l'usage des lieux.
- 6 Imposer un plan d'assurance qualité (PAQ) à l'entreprise applicatrice (il sera le garant du respect de la formulation du béton et des règles de mise en œuvre).
- 7 Intégrer les délais et sujétions de mise en œuvre (protection de l'ouvrage, cure, etc.) dans le planning général du chantier.
- 8 Remettre au maître d'ouvrage et/ou à l'occupant des consignes détaillées pour l'entretien du sol béton : produits recommandés et produits... interdits, périodicité des interventions.



## »» Mairie de Lillebonne

Déjà présenté dans *Construction moderne*, ce projet a permis à Claude Parent de concrétiser un rêve ancien : obtenir une belle continuité de matière entre murs et sol et entre sol intérieur et sol extérieur. Seul le béton coulé pouvait répondre à cette attente pour la concrétisation de formes et de volumes complexes. La même texture rugueuse ayant été recherchée pour l'intérieur et l'extérieur, le sol n'a pas fait l'objet d'un polissage très poussé. Le calepinage des joints présente un dessin caractéristique de la géométrie de cette monumentale sculpture de béton qu'est la mairie de Lillebonne.

Architecte : Claude Parent.

Bureau d'études : Betibat.

Conception couleur : Chloé Parent.

Entreprise sol : Grépi.

## Béton brut

## »» Fondation Cartier à Paris

Le maître d'ouvrage désirait un sol neutre et suffisamment solide pour résister aux chocs pouvant survenir lors des expositions de sculptures. Après mise en œuvre du béton, on a substitué à une finition opaque une simple protection par un revêtement hydrofuge bouche-pores qui rend perceptibles la texture et le caractère brut et aléatoire de la surface. La chape de 80 mm, rigidifiée par un treillis soudé, a été désolidarisée de la structure par un film polyane. Économique, le procédé est aussi esthétique et résistant à l'usage.

Surface du sol béton : 1 200 m<sup>2</sup>,

Architecte : Architectures Jean Nouvel.

Entreprise : Socarpi.



RÉGLEMENTATION

## Bientôt un DTU "dallages en béton"

Le futur DTU 13.3 définira les règles professionnelles pour la mise en œuvre des dallages en béton. Ce document devrait être publié fin 1999.

Par rapport au guide réalisé et diffusé par le SNESI – Syndicat national des entrepreneurs de sols industriels –, le DTU viendra préciser et ponctuellement renforcer le niveau des prestations requises. Ainsi, la profondeur du sciage des joints anti-fissures devrait être portée de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de la chape à traiter afin d'optimiser l'efficacité du dispositif. De même, le dosage de la poudre composant la couche d'usure, actuellement de l'ordre de 4 à 5 kg/m<sup>2</sup>, sera augmenté pour atteindre 6 kg.

Par ailleurs, on notera des restrictions sévères quant au passage des tubes, gaines et autres câbles pouvant traverser le dallage, y compris pour les systèmes de chauffage par le sol. Les experts s'orientent vers une obligation de mise en œuvre d'une dalle de béton armé pour le chauffage par le sol (par câbles électriques ou réseau hydraulique).

En attendant la publication du DTU 13.3, l'entreprise et l'architecte peuvent utilement se référer à l'ouvrage *Le sol industriel – Guide pratique et glossaire*, disponible auprès du SNESI sous deux présentations complémentaires : classeur papier et CD-Rom.



## Béton désactivé coloré

### Restaurant du personnel du ministère des Affaires étrangères à Paris

Ce restaurant est organisé sur deux niveaux disposés de telle manière que la lumière naturelle vient éclairer l'espace implanté en sous-sol. La localisation du site – à une distance réduite de la Seine – excluait différentes solutions en raison du risque de remontée d'eau en période de crue. Le choix d'un sol en béton par l'architecte résulte donc en premier lieu d'un impératif technique. Séduit par un sol de ce type qu'il avait remarqué dans un restaurant comparable (centre Washington-Plaza, dans le quartier des Champs-Élysées) et après étude d'un échantillon, Bernard Desmoulin a inscrit le procédé Lithochrome dans son cahier des charges. L'entreprise générale Bouygues a finalement sous-traité la réalisation du sol à Éric Hartmann, décorateur, qui a une grande expérience du travail *a fresca*.

La formule de la couche de finition est tenue secrète, mais elle contient plusieurs acides qui donnent une couleur plus ou moins foncée en fonction de leur concentration. Une première application est effectuée au balai-brosse. Elle est suivie d'un rinçage pour enlever l'excédent



de poudre. On procède ensuite à la mise en place d'un vernis et à son lustrage. Compte tenu du caractère légèrement toxique du produit et de la nécessité pour l'applicateur d'œuvrer dans le calme, le produit a été répandu la nuit. Un planning d'accès et un programme de protection ont été mis en œuvre pour respecter les temps de séchage nécessaires. Au total, sept passages ont été effectués. Après les trois premiers, le sol est resté impraticable pendant 24 heures. Mais malgré ces contraintes de temps, les 300 m<sup>2</sup>, découpés en petites sections, ont été traités en une quinzaine de jours, délai tout à fait acceptable.

Un peu étonnés au début, le maître d'ouvrage et les usagers apprécient maintenant la douce chaleur de ce sol quelque peu mystérieux qui s'avère relativement simple à entretenir, avec un cirage-lustrage bisannuel, comparable à ce qu'exige un parquet bois.

Surface traitée : 300 m<sup>2</sup>.

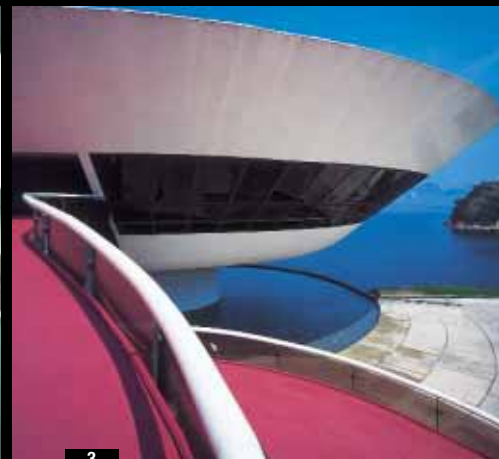
Architecte : Bernard Desmoulin.

Entreprise : Man'Art à Clichy (Éric Hartmann, en collaboration avec Christian Grandvelle).

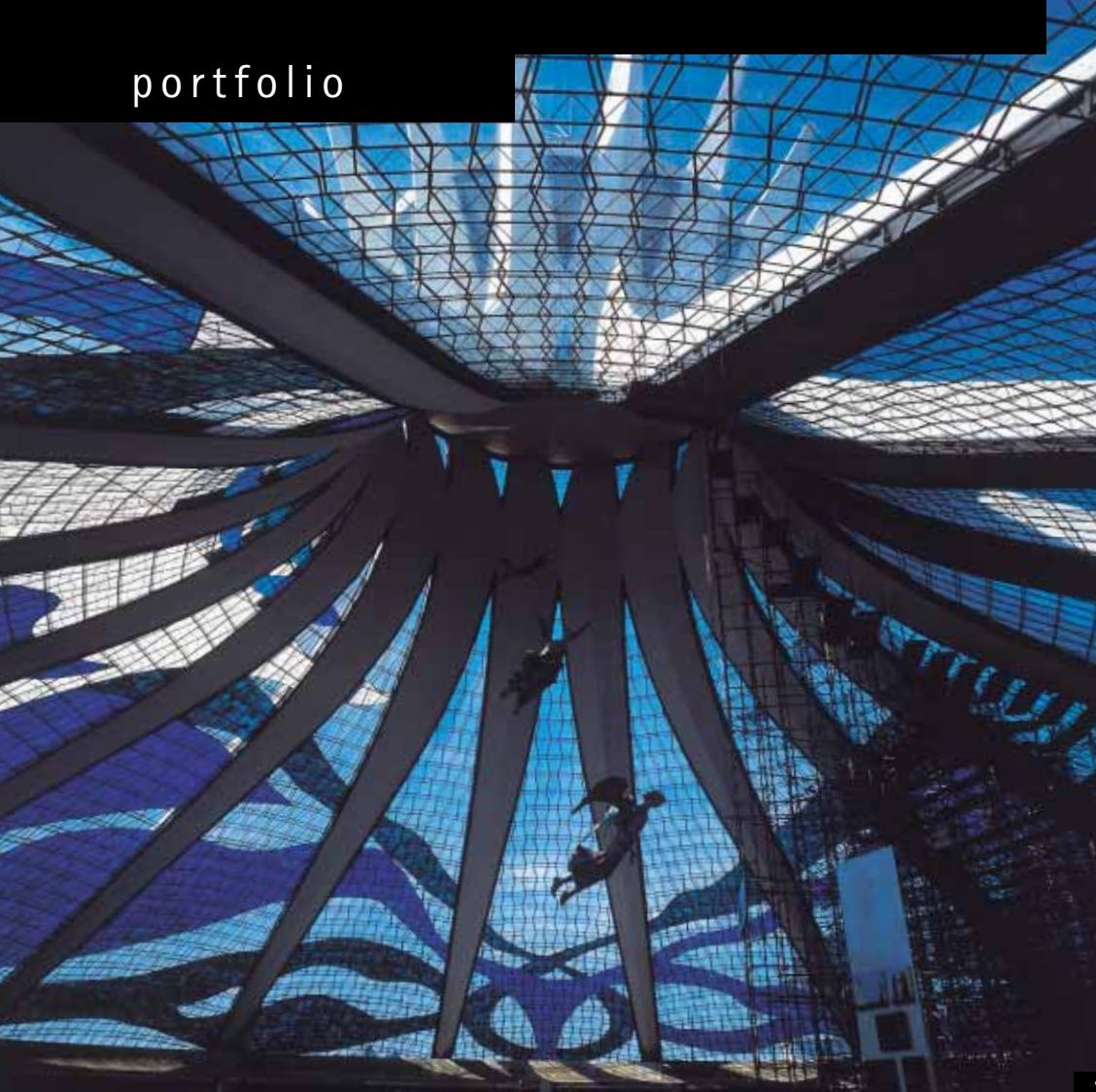




# Oscar NIEMEYER



1) ET 3) RÉCEMMENT ACHÉVÉ, LE MUSÉE D'ART MODERNE DE NITERÓI SE DRESSE COMME UNE FLEUR À L'ENTRÉE DE LA BAIE DE GUANABARA, DANS UN PANORAMA DOMINÉ PAR LE CÉLÈBRE "PAIN DE SUCRE" DE RIO DE JANEIRO. 2) PORTÉE PAR L'APPUI CENTRAL, UNE SALLE D'EXPOSITION EST INSTALLÉE AU CŒUR DE LA COROLLE DE BÉTON.



# Oscar NIEMEYER

« L'humanité a besoin de rêve pour mieux supporter les misères de l'existence, ne serait-ce qu'un instant. »

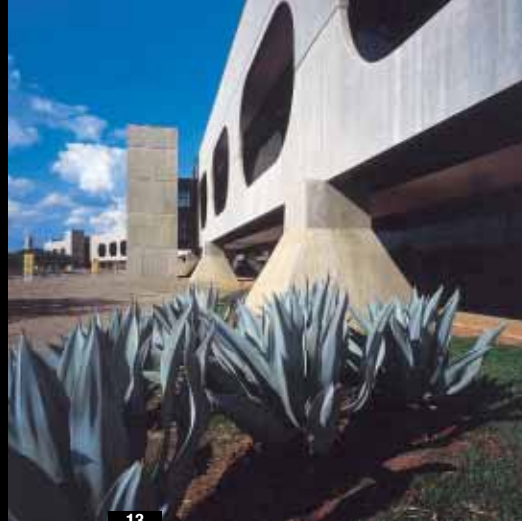


4) LA COUPOLE DE BÉTON ET DE VERRE AVEC LES VITRAUX DESSINÉS PAR MARIANNE PERETTI. 5) LA CATHÉDRALE DE BRASILIA TRADUIT "UNE IDÉE RELIGIEUSE, UN MOMENT DE PRIÈRE". SUR UN PLAN CIRCULAIRE, ELLE S'ÉLEVE "AVEC DES COLONNES COURBES DANS UN GESTE DE SUPPLIQUE ET DE COMMUNICATION". 6) ET 7) LE TRIBUNAL SUPÉRIEUR DE JUSTICE À BRASILIA ET LA SALLE DES PAS PERDUS. 8) ET 9) MINISTÈRE DES ARMÉES, ÉTAT-MAJOR DE L'ARMÉE DE TERRE : L'AUDITORIUM (8) ET LA TRIBUNE EXTÉRIEURE (9). 10) ET 11) MÉMORIAL JUSCELINO-KUBITSCHEK À BRASILIA.

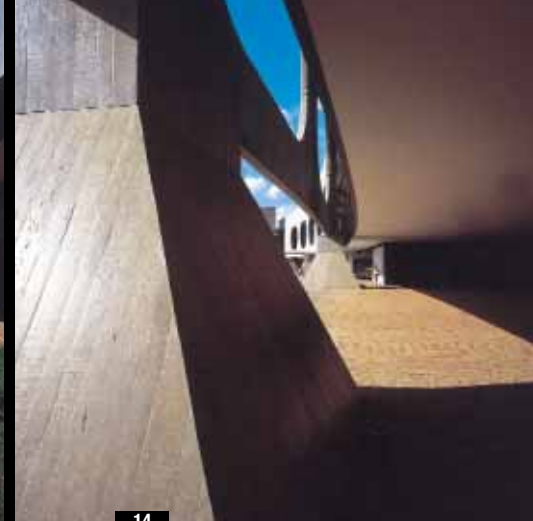




12



13



14

**12, 13 , 14) CENTRE DE FORMATION DE LA BANQUE DU BRÉSIL À BRASILIA. 15) PASSERELLE RELIANT LES BÂTIMENTS DU MÉMORIAL DE L'AMÉRIQUE LATINE À SAO PAULO. CET OUVRAGE MODESTE DANS SA TAILLE ET SON PROGRAMME TÉMOIGNE D'UNE LIBERTÉ PLASTIQUE CHÈRE À OSCAR NIEMEYER QUI DONNE TOUTE LATITUDE À L'IMAGINATION ET À LA FANTAISIE. 16) ET 17) PLACE DES TROIS-POUVOIRS À BRASILIA, PANTHÉON DE LA LIBERTÉ ET DE LA DÉMOCRATIE DÉDIÉ À TANCREDO NEVES. TRÈS ÉPURÉ, LE BÂTIMENT DONNE L'IMPRESSION D'UNE SCULPTURE QUI SE DÉPLOIE DANS L'ESPACE.**

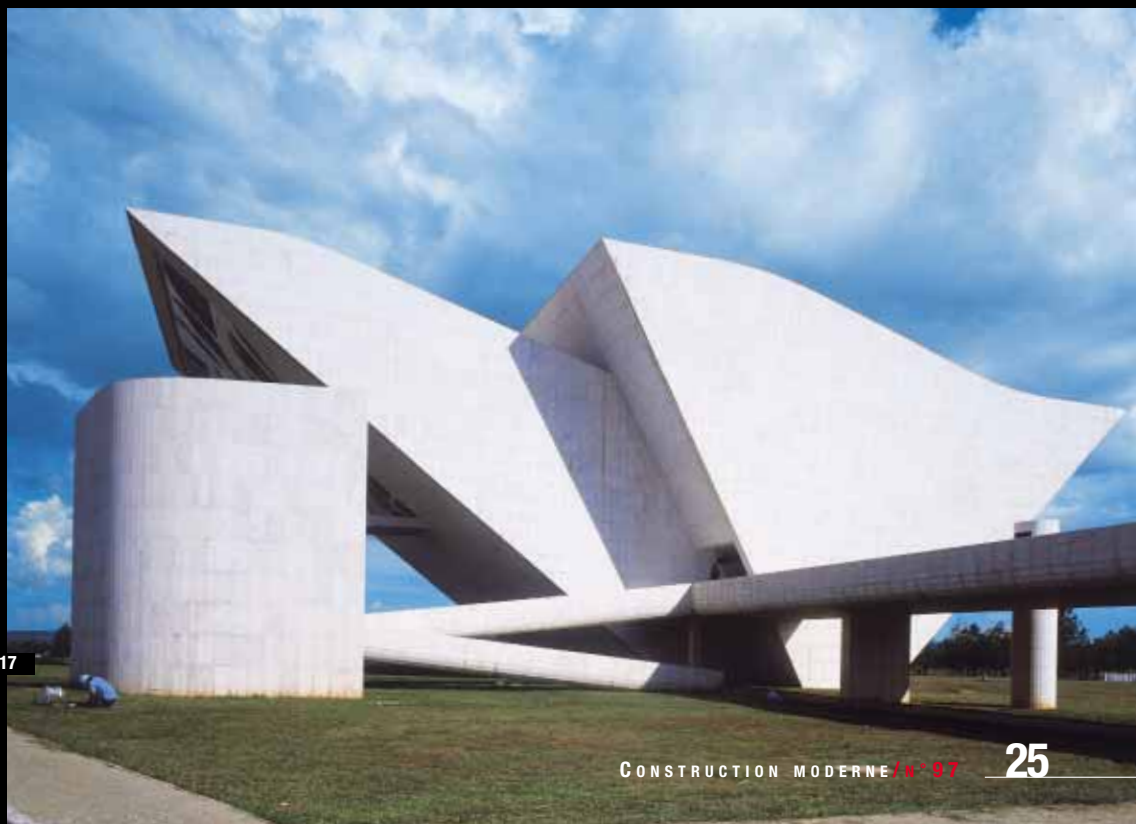


15

**A**u Brésil, l'année 1998 a vu de nombreuses manifestations destinées à fêter les 90 ans d'Oscar Niemeyer. Ce portfolio est une manière pour *Construction moderne* de s'associer aux hommages rendus au premier des architectes brésiliens. Infatigable créateur, Oscar Niemeyer travaille toujours, comme en témoigne son dernier projet, le musée de Niteroi. Au début de sa carrière, il participe au Mouvement moderne et collabore en 1936 avec Le Corbusier à la construction du ministère de l'Éducation nationale à Rio. Les années suivantes sont l'occasion d'affirmer un style très personnel. À partir de 1956, il va consacrer son temps et son énergie à l'édification de Brasilia, la nouvelle capitale de son pays. Contraint à l'exil politique au milieu des années soixante, il réalise plusieurs projets en France, en Italie et en Algérie. Nombreuses sont les œuvres dans lesquelles Oscar Niemeyer démontre les performances plastiques et techniques du béton. Maniant avec la même maîtrise les droites, les courbes et les obliques, ce véritable "poète d'architecture" crée des formes d'une force et d'un lyrisme uniques.



16



17



# Un lycée technique à l'école des réalités

●●● LA GARENNE-COLOMBES, HAUTS-DE-SEINE. NÉ DE LA RECONSTRUCTION DE L'ANCIEN LYCÉE NATIONAL, LE NOUVEAU LYCÉE TECHNIQUE LA TOURNELLE SE MÊLE PARFAITEMENT À SON ENVIRONNEMENT DE PROCHE BANLIEUE PARISIENNE. MODERNE, SOLIDE, RAMASSÉ, L'ÉQUIPEMENT COMBINE SOPHISTICATION ET CLARTÉ, CONFORT ET FINITION. DANS UN CONTEXTE DE RÉNOVATION PROGRAMMÉE DES BÂTIMENTS D'ENSEIGNEMENT, VOILÀ UN ÉLÈVE MODÈLE QUI SE DÉTACHE DU LOT DES ÉQUIPEMENTS SCOLAIRES.

**L**e tout nouveau lycée La Tournelle occupe la totalité d'un îlot de La Garenne-Colombes. Équipé pour accueillir de 600 à 700 élèves, il s'ouvre sur la place de Belgique, un carrefour sans véritable échelle que bordent des immeubles des années soixante d'une douzaine d'étages et des constructions plus récentes et plus basses.

Conçu comme une entité à même de s'imposer sur le boulevard, le lycée crée un lien entre les différents immeubles de la place. Guidé par les limites du terrain, son volume se compose de trois édifices principaux dont les rez-de-chaussée sont reliés par un soubassement continu, tour à tour socle ou clôture. Établi antérieurement sur deux parcelles distinctes, cet élément unitaire trace une limite nette avec la rue et permet d'alléger les construc-

tions en les désolidarisant du sol. Le socle marque l'identité de l'îlot, visiblement occupé par un seul équipement dont les différentes composantes sont clairement exprimées :

- l'administration, qui s'impose sur la place par un bâtiment vertical à R + 5 implanté à l'alignement ;

- un bâtiment d'enseignement à R + 4, qui se développe sur une centaine de mètres le long de l'avenue de Verdun ;

- enfin, à l'est du terrain, le restaurant scolaire, surmonté du bâtiment abritant les logements des enseignants.

L'ensemble est organisé autour d'une cour aménagée à l'abri du bruit des grandes avenues.

Fort d'une expérience de plusieurs années dans la maintenance et la réhabilitation des lycées, Paul-Éric Vogel aborde la construction du lycée La Tournelle en homme d'ex-

périence. Soucieux de donner au bâtiment une pérennité compatible avec un usage sévère, il dégage deux axes de réflexion : d'une part la création d'ambiances confortables, largement éclairées, qui mettent les élèves en sécurité, et d'autre part l'emploi de matériaux durables et solides tels que le béton.

### ● L'orientation, un facteur décisif de l'ordonnement

Bien que le projet et le site soient à l'origine de nombreuses contraintes (de hauteur, de bruit, de fonctionnement, etc.), la prise en compte de l'orientation s'est montrée déterminante pour l'organisation des volumes. Ceux-ci, distribués aux quatre angles d'un îlot dont les côtés ne sont pas parallèles, créent des systèmes de failles qui laissent le soleil pénétrer largement dans la cour.



1



2

>>> • **1** Cadencé par le béton et le verre, le bâtiment d'enseignement reprend l'alignement et l'échelle de l'avenue de Verdun. • **2** L'enchaînement des volumes articule les différentes échelles du site et ouvre la cour de récréation sur le quartier résidentiel.



## FINITIONS

## Les sols et le mobilier extérieur en béton

La cour du lycée est animée par des différences de niveau qui exploitent la pente naturelle du terrain. L'intégration du mobilier à l'architecture et la sobriété du traitement des sols donnent une certaine ampleur à ce lieu aux dimensions réduites, éclairé par des bornes lumineuses intégrées au sol. Le traitement des sols s'appuie sur la géométrie des bâtiments. S'y marient des aplats en béton balayé et un carroyage en béton désactivé réalisé au moyen de dalles de 3 x 4 m composées de gravillons roulés couleur ocre-beige et posées sur un terre-plein.

La mise en œuvre de ce carroyage a nécessité des précautions particulières, notamment pour la protection des surfaces adjacentes au moment de la désactivation des dalles. Dans la cour de récréation, le mobilier sert de soutènement aux terres végétales. Il est traité par des banquettes en béton gris, préfabriquées ou coulées en place. À l'entrée du lycée, a été ménagé un parvis délimité par un muret en béton blanc. Un banc circulaire, fait du même matériau, répond aux panneaux préfabriqués de la façade.



À l'intérieur, la présence de la lumière naturelle est un facteur très important pour le confort des élèves. Pour la plupart, les circulations verticales donnent directement sur l'extérieur. À ce propos, l'architecte concède : *"L'implantation des escaliers en façade n'est pas forcément le parti le plus pertinent au niveau du fonctionnement, mais elle s'avère indispensable pour l'agrément de ces espaces."* Il en est de même des couloirs, éclairés par leurs extrémités et par les halls de repos distribués à chaque niveau. Ils profitent en outre des impostes vitrées qui donnent sur les classes et les espaces de travail.

## ● Penser les aspects pratiques dès la conception

En multipliant les transparences, le concepteur a aussi mis en place un système qui facilite la surveillance de l'établissement. Le hall d'entrée, pincé entre le bâtiment d'enseignement et l'administration, est conçu en ce sens. Couvert d'une verrière dont l'ossature projette des ombres sur ses parois de béton blanc, cet espace de double niveau est traversé par une passerelle qui relie les deux bâtiments. On y gagne une vision en profondeur sur la cour,

l'accès au bâtiment d'enseignement ou encore l'administration, mais aussi sur le centre de documentation et d'information, qui ouvre à la fois sur le hall et sur la cour de récréation. Le foyer des élèves, charnière judicieuse entre l'administration, l'entrée et la cour, joue lui aussi un rôle stratégique.

## ● Un matériau, des déclinaisons

Matériau durable et résistant, le béton est décliné dans l'ensemble du projet : présent à l'intérieur, il est également utilisé pour le traitement des façades et des espaces extérieurs. Les édifices sont construits à partir de structures poteaux-poutres-refends porteurs, associées à des dalles alvéolées précontraintes. Dans le bâtiment d'enseignement, le contreventement est assuré par un immense refend longitudinal et par les cages d'escalier et d'ascenseur. Cette disposition, qui donne une grande flexibilité à l'immeuble, offre encore un autre avantage : elle laisse une totale liberté au maître d'ouvrage quant au repositionnement des cloisons lors d'une éventuelle restructuration des locaux. Les façades, porteuses ou non, sont



3

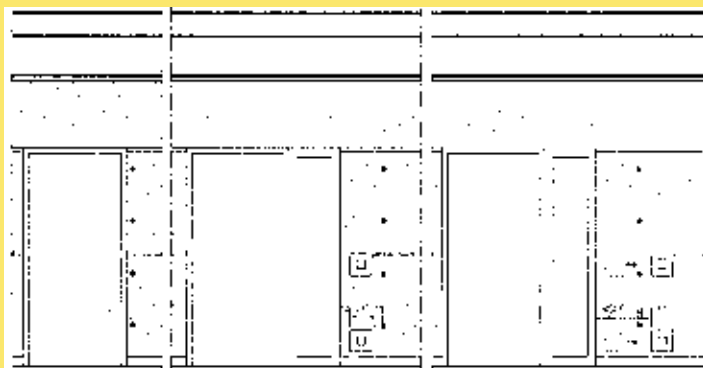
4

toutes en béton, laissé apparent ou revêtu, coulé en place ou préfabriqué. Les toitures sont des dalles-terrasses en pente. Couplées aux différents décrochements du dernier étage, ces plans légèrement inclinés renforcent l'impression de mouvement et de dynamisme qui émane du bâtiment.  
Si l'emploi systématique du béton sur l'ensemble du chantier accorde

une grande efficacité à la réalisation, il impose aussi, dans le cas des parements visibles, une certaine vigilance de la part du concepteur. Celui-ci donne d'ailleurs quelques précisions : *"Le dossier, au niveau du CCTP, doit être conséquent. Au-delà des obligations de résultat, il convient de donner des indications sur la démarche et d'avoir un suivi du chantier très consciencieux."* Ainsi Paul-Éric Vogel communique-

- >>> • **1** Animée par un découpage destiné à alléger la masse du volume, la partie arrière du bâtiment d'enseignement donne sur la cour, isolée du bruit de l'avenue.
- **2** Composition de panneaux de béton préfabriqué, le grand plan de façade presque aveugle annonce le lycée sur toute la profondeur de la place.
- **3** Le hall d'entrée du lycée offre des vues sur l'extérieur ainsi que sur différents espaces de l'établissement.
- **4** Espace lumineux et convivial, le foyer des élèves s'ouvre sur la cour.

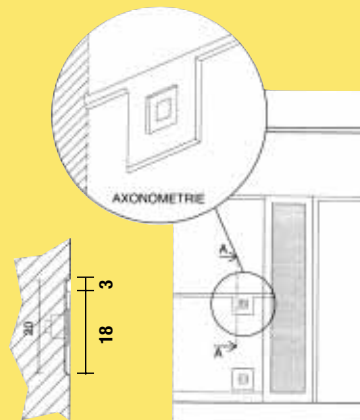
### III Principes d'implantation des portes et réservations par rapport aux trous de banche



**SCHÉMA 1**  
Espacement minimal entre trous de banche et portes.

**SCHÉMA 2**  
Espacement minimal entre réservations pour prises, trous de banche et portes.

**SCHÉMA 3**  
Déplacement des réservations pour prises par rapport aux trous de banche et portes.



III Principe de réservation des prises et interrupteurs dans les voiles en béton brut lasuré

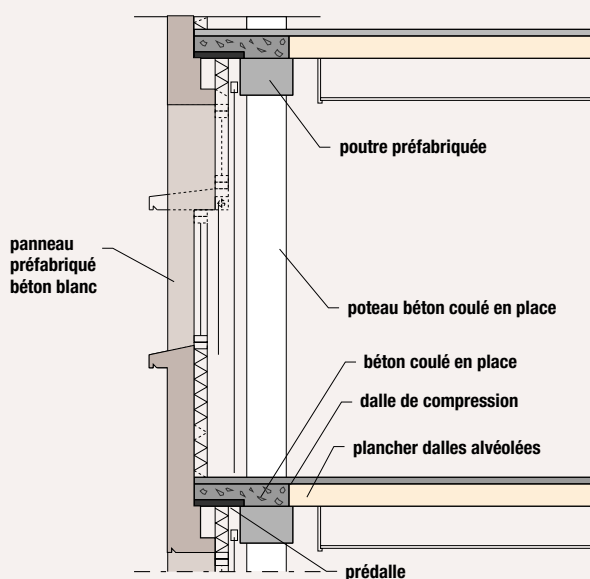
## MISE EN ŒUVRE

## Le béton, support ou surface d'expression architecturale

Utilisé en structure ou en remplissage, exprimé directement ou support d'un autre matériau, le béton est ici omniprésent. En façade, la mise en œuvre du béton varie selon les bâtiments. L'immeuble d'enseignement présente des façades préfabriquées en béton blanc. Les éléments, clavetés aux planchers, présentent une finition parfaite. Le traitement des angles, des linteaux et des tableaux de fenêtre est réalisé dans la continuité des panneaux de façade, par des retours qui donnent de l'épaisseur au matériau. Les différentes parties du bâtiment sont séparées par des voiles en béton brut revêtus d'une lasure mate, transparente, qui assure la protection du support. L'administration, ainsi que le socle du lycée, sont en béton banché recouvert de plaquettes de briques de Vaugirard jaunes.

Les façades des logements, en béton banché, sont couvertes d'un enduit dont le ton sablé s'accorde avec celui des autres immeubles de la ZAC. Même présence du béton à l'intérieur, où le matériau sert de *leitmotiv* à l'architecture. Dans le hall, des éléments en béton blanc préfabriqués ou coulés en place apportent clarté et noblesse à l'espace. Dans les étages, le grand refend longitudinal qui traverse le bâtiment dans toute sa longueur et sur toute sa hauteur a été laissé brut, tant du côté du couloir que du côté des classes. Unique traitement : une lasure gris perle sur sous-couche opaque. La présence sensible de sa matière, ponctuée par les trous de banche et les marques de fabrication, suffit à caractériser l'espace en l'opposant aux autres murs en béton peint.

III Coupe verticale sur façade (avec vue sur trumeau) – Clavetage classique



Dessin Xavier Thénot



t-il le plus possible avec l'entreprise, par des schémas de principe et par des documents en trois dimensions. Un échange qui débute au moment de l'appel d'offres et qui dure tout le long de la construction. Il imagine par ailleurs des règles simples pour gérer la qualité de ses bétons en limitant le nombre de "ratés" possibles. Par exemple pour la gestion des trous de banche et des réservations destinées à l'appareillage électrique dans les parements en béton brut.

### ● Un cadre rigoureux pour une précision exemplaire

Une règle souple, imposée dès l'appel d'offres, a permis un résultat de grande qualité : pour maîtriser les ragréages au niveau des réservations, l'architecte a prévu la réalisation d'une empreinte en retrait de 21 x 21 x 2 cm au droit de chaque appareil. Dans tous les cas, cette disposition permet de recalculer l'interrupteur et de procéder ensuite au ragréage de la totalité de l'empreinte.

La gestion des trous de banche a été réglée avec la même simplicité. Pour éviter de rencontrer des trous de banche à cheval sur une arête de porte ou trop près d'un angle, des minimums ont été imposés à l'entreprise. Dès lors, cette dernière savait si elle devait utiliser une banche pleine ou une demi-banche. C'est avec des astuces de ce type, sans incidence économique majeure,

que Paul-Éric Vogel a pu réaliser un équipement à la fois sophistiqué, pratique et agréable à vivre. Ici les technologies du béton servent un unique objectif, celui de révéler les qualités profondes d'une architecture durable et élégante. ■

TEXTE : HERVÉ CIVIDINO  
PHOTOS : HERVÉ ABBADIE



**Maître d'ouvrage :**  
conseil régional  
d'Ile-de-France  
(DASES)

**Maîtrise d'œuvre :**  
Paul-Éric Vogel  
architecte  
Laurence Baudouin et  
Philippe Caron  
assistants

**BET :**  
LGX Ingénierie

**Entreprise générale :**  
Rabot-Duilleuil





# Amphitria, station d'épuration sur **site classé**

●●● CONCEVOIR ET CONSTRUIRE UNE STATION D'ÉPURATION GAGNÉE SUR LA MER AU PIED DE L'UN DES PLUS HAUTS À-PICS ROCHEUX OFFERTS PAR LA CÔTE D'AZUR, VOILÀ QUI TENAIT DE LA GAGEURE. UN VRAI DÉFI, EN TOUT CAS, RELEVÉ PAR LE SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE L'AGGLOMÉRATION TOULONNAISE POUR RÉSOUDRE LE PROBLÈME DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES. NON SANS PROUESSES TECHNIQUES. MAIS LOIN DE TOUTE OSTENTATION, ENFOUIS DANS LE PAYSAGE, TECHNIQUE ET SAVOIR-FAIRE ONT SU RESTER DISCRETS.



>>> • **1** Première étape de la construction de l'usine : la mise en place de la plate-forme. Celle-ci comprend d'une part une digue de 200 m dont la forme a été conçue pour résister à une houle de 8 m de hauteur, et d'autre part un massif de remblai d'environ 8 500 m<sup>2</sup> de surface. Cette base de forme convexe sert d'assise à l'ensemble de l'installation. • **2** **3** D'une surface totale de 30 000 m<sup>2</sup> répartis sur cinq niveaux, la station d'épuration a nécessité l'emploi de quelque 100 000 tonnes de béton. • **4** Seuls éléments visibles aux yeux des plaisanciers, les fines ouvertures longitudinales dessinent un arc de cercle donnant sur la mer.

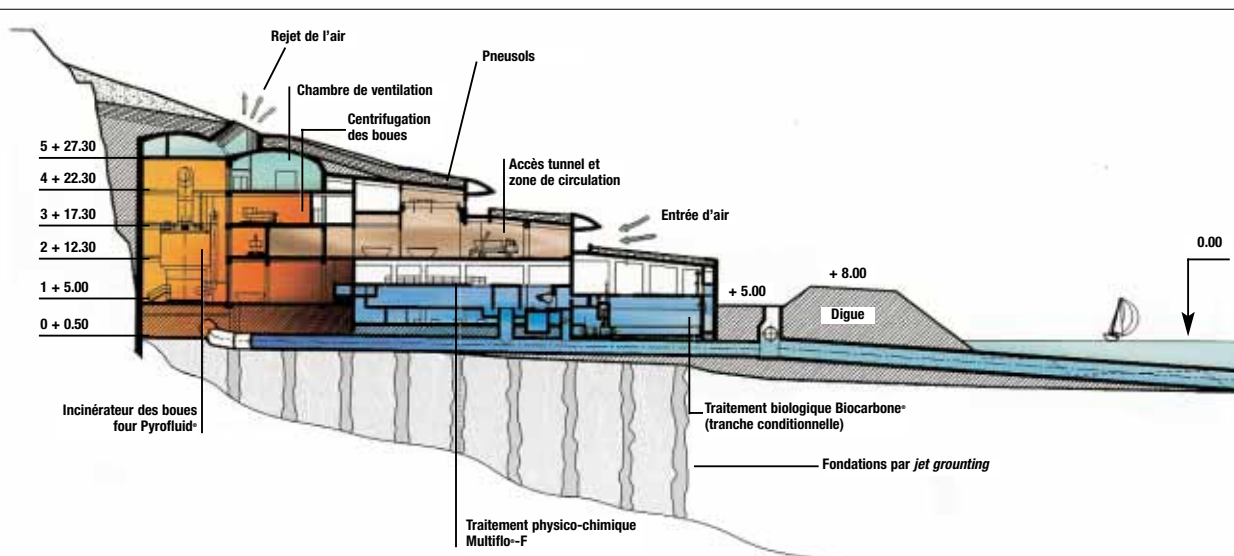
L'origine du projet est ancienne. Créée il y a un siècle, la première usine de dépollution de Toulon est rapidement saturée. Dès 1941, un émissaire est construit qui collecte les eaux, assainissant ainsi le milieu terrestre aux dépens du milieu marin. C'est en 1977 que la décision est prise d'épurer les eaux usées avant leur évacuation en mer. À cette date, plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes d'eau sont déjà rejetés quotidiennement en bordure du cap Sicié, causant d'énormes dégâts au milieu naturel selon les responsables scientifiques de la fondation Paul-Ricard. Restait, pour la future usine de dépollution, à choisir entre huit emplacements possibles et trois principes – site de surface, site souterrain et site endigué – celui qui présenterait le meilleur compromis économique, environnemental et technique. Le syndicat intercommunal des sept communes de l'ouest de l'agglomération toulonnaise opte à l'unanimité pour une station adossée au cap Sicié, édifiée sur une plate-forme gagnée sur la mer. Dès 1978, le projet est inscrit au plan d'aménagement du littoral. Mais il faudra près de dix ans pour voir donner les premiers coups de pioche. Le projet, qui

suscitait l'ire des associations de défense de l'environnement, ne verra le jour qu'au prix d'un véritable feuilleton juridico-légal. Les interventions successives de cinq ministres de l'Environnement, un recours devant le tribunal administratif de Nice puis devant le Conseil d'État, l'annulation d'une déclaration d'utilité publique (DUP), un amendement à la "loi littoral" de 1986 – qui interdit toute construction à moins de 100 m du bord de mer – et une nouvelle DUP en furent les principaux rebondissements. Le financement, quant à lui, s'est partagé entre l'État (21,5 %), la région Paca (12 %), l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (12,5 %), le département du Var (16 %) et le syndicat intercommunal (38 %).

### ● Indispensable intégration

La construction de la station s'est accompagnée de mesures compensatoires en application de la "loi littoral". Ainsi, les lignes électriques extérieures ont été supprimées, tandis que le site classé dans lequel le programme devait s'inscrire était porté de 200 à 930 hectares.

Loin de s'exhiber, la station joue la carte de la discrétion. Un souci qui se manifeste dans le dimensionnement même des installations. La



### III Élévation dans l'axe de l'émissaire

Cette vue en coupe permet de distinguer les cinq niveaux de fonctionnement de l'usine : le niveau 0, constitué par le radier des ouvrages de traitement des eaux, accueille les machines de dessablage-déshuilage ; le niveau 1 abrite les ouvrages de traitement de l'eau proprement dits ; le niveau 2 comprend les accès à l'extérieur et permet le déchargement des matériels ; le niveau 3 abrite la zone "vie", les installations de déshydratation des boues et l'ensemble de production d'air ; au niveau 4, sont aménagées les installations de ventilation de la zone "vie" ; enfin, au niveau 5, est rejeté l'air de la ventilation.

taille de la plate-forme est limitée à 8 500 m<sup>2</sup> et le volume de l'usine (30 000 m<sup>3</sup>) se déploie sur cinq niveaux. Posée en postulat, la contrainte d'exiguïté a requis l'emploi de techniques de traitement alliant performance et compacité. La coagulation prolongée, associée à la décantation lamellaire, a permis de réduire d'un facteur 10 la taille des bassins du traitement physico-chimique. De même, la filtration biologique réunit en un seul ouvrage les phases de biologie et de séparation des boues sur un matériau granulaire immergé. Résultat : des bassins dont l'emprise est limitée.

L'architecture participe du souci d'intégration. Le bâtiment semi-circulaire, en amphithéâtre inversé, voit ses cinq niveaux s'incliner en pente douce jusqu'à la mer. Sa forme convexe épouse celle de la plate-forme et respecte l'irrégularité de la côte. Les deux fentes longitudinales dessinées par les architectes au moyen de vides surplombés d'ogives en béton préfabriquées tracent la ligne de force du projet. Elles en sont la marque majeure. Et quasiment la seule visible aux yeux des plaisan-

ciers, puisque l'ouvrage s'efface sous un remblai composé de morceaux empruntés à la roche naturelle. Les architectes se sont aussi mus en paysagistes, disposant un par un blocs et rochers afin de recréer un massif dont l'apparence sauvage s'achèvera avec la revégétalisation naturelle.

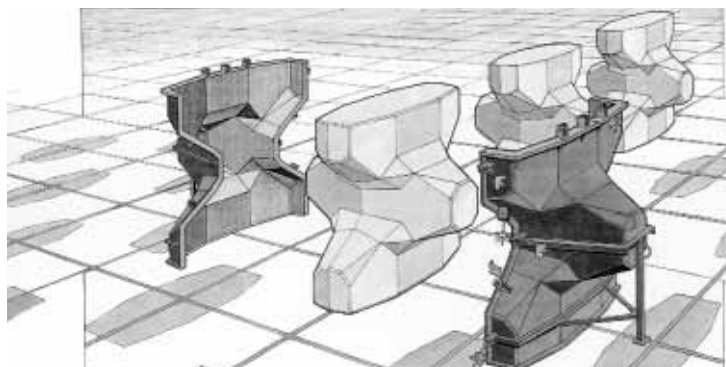
### ● Vingt hectares de falaise confortés

La construction de la station n'est que l'ultime étape d'une série de travaux spectaculaires débutés en septembre 1991 avec le confortement de la falaise. Ainsi, quelque 5 000 clous de 8 à 12 m de longueur et pas moins de 5 000 m<sup>2</sup> de filets équipent 20 hectares de falaise, tandis que des écrans anti-éboulis et des murs-butons protègent plus directement la plate-forme. En dépit de ces dispositifs, deux effondrements sont venus ralentir les terrassements, jetant à bas près de 400 m<sup>3</sup> de roches supplémentaires. L'instabilité de la falaise a conduit les concepteurs à adopter des disposi-

#### INNOVATION

### Du béton contre la houle

Longue de 200 m et haute de 8 m, la digue de protection de la station est parachevée par des éléments en béton de forme originale, des "acropodes" dont le dessin résulte de l'association de deux enclumes et de deux cônes. Assez trappus, ces blocs ont été conçus par l'entreprise Sogreah Ingénierie – qui en exploite toujours le brevet – pour absorber l'énergie de la houle en offrant le meilleur compromis possible entre résistance propre et faculté d'imbrication. Ainsi chaque bloc profite en partie de la masse des blocs voisins pour résister aux assauts de la mer. En l'occurrence, il s'agissait de supporter une houle centennale de 6 m de haut. Pas moins de 1 135 "acropodes" de 6,3 m<sup>3</sup> (15 t) ont été coulés sur un terrain de la commune de Sanary-sur-Mer, puis transportés à pied d'œuvre. Là, ils ont été appréhendés à la grue et mis en place en une seule couche, suivant un plan de pose précis, pour offrir une carapace efficace au corps de digue.



### III Acropodes

La volonté clairement affirmée de protéger l'environnement est à l'origine de l'emploi des "acropodes", des blocs de béton dont l'aspect final se confond avec la roche naturelle voisine.





1



2

tions d'exception pour la protection de la station. Dans sa partie la plus menacée, au long de l'à-pic, la toiture est constituée de deux voûtes en béton de 50 cm d'épaisseur recouvertes de "pneusols" : des pneus de poids lourds posés en quinconce, en sept couches successives, permettent d'amortir la chute éventuelle d'un bloc rocheux de 7 t lancé à une vitesse de 150 km/h au moment de l'impact. La technique, classiquement employée en construction routière pour l'allègement des remblais édifiées sur des terrains peu porteurs, trouve ici un domaine d'application original.

### ● Précontrainte et béton prêt à l'emploi

Une galerie de 1 200 m de long percée à travers la falaise est le seul lien entre la station et le monde extérieur. Sa gestion durant la phase des travaux a joué un rôle clé dans la tenue du planning. L'autre grande difficulté de l'exécution tenait à l'exiguïté du site. Les 8 500 m<sup>2</sup> de la plate-forme marine

n'ont laissé que peu d'espace pour le stockage et la mise en œuvre des matériaux. Et les quantités étaient énormes. À titre d'exemple, la station aura consommé 32 000 m<sup>3</sup> de béton, sans parler des quantités utilisées pour les "acropodes" (voir encadré). À elles seules, les armatures représentent 2 800 t. Une bonne part de la structure a été préfabriquée. Ainsi, les dalles et les poutres courantes sont en béton précontraint. Les trente bassins de décantation, de dessablage ou de filtration biologique utilisent quant à eux des BPE coulés en place. L'étanchéité est assurée par des joints en élastomère hydrogonflant à chaque reprise de bétonnage. Les voiles périmétriques ont eux aussi été bétonnés. Mais une partie de leur résistance provient de la falaise. Des tirants profondément ancrés dans le rocher assurent la tenue de l'ouvrage, comme pour souligner que, désormais, la station fait partie intégrante de la géographie du cap Sicié. ■

TEXTE : PHILIPPE MORELLI

PHOTOS : OTV MÉDITERRANÉE

### LES FONDATIONS

## Des techniques de pointe

La nature de la plate-forme, composée de blocs rocheux importants, a conduit à adopter la méthode du *jet grouting* pour fonder la plate-forme. La technique consiste à injecter à haute pression un coulis de ciment dans le sol afin d'en améliorer la portance. En l'occurrence, compte tenu de l'importance des vides, le *jet grouting* aurait pu s'avérer fort onéreux sans l'ingéniosité des techniciens. Ces derniers procédèrent – c'est une première – à un gavage préalable du terrain avec du sable. Après forage, l'atelier d'injection fut mis en œuvre avec un mélange de sable et d'eau qui permit de colmater les poches de vide. L'injection d'un coulis de ciment à 500 bars de pression de bas en haut permit de former des colonnes qui furent ensuite renforcées par un tube d'armature. Il aura fallu quelque 2 000 t de sable et 5 000 t de ciment pour réaliser les 500 colonnes de 4 à 18 m de hauteur qui relient le remblai au substratum en schiste et arkose fracturé. Chacune de ces colonnes permet de reprendre une charge de 300 t.



**Maître d'ouvrage :**  
Syndicat intercommunal de la région toulonnaise pour l'évacuation en mer des eaux usées (Sirtemeu)

**Maître d'œuvre :**  
DDE du Var

**Architectes :**  
cabinet Nothhelfer-Duchier, Alozie et Bonnet

**Contrôle :**  
Socotec, CETE

**Entreprises :**  
*confortement de la falaise*  
Entreprise industrielle Simeco  
*galerie d'accès*  
Sotrabas-Spie Batignolles  
*plate-forme marine et digue*  
Spada – Borie SAE  
*station d'épuration*  
OTV,  
mandataire du  
groupement/équipement,  
Degremont (équipement),  
Camponon Bernard,  
Mistral travaux,  
Senec (génie civil)

**Coût de l'opération :**

**700 MF**

Sur ce budget, 540 MF ont été affectés à la construction et à l'équipement de l'usine proprement dite.

Le creusement de la galerie (80 MF) et l'aménagement de la plate-forme (50 MF) sont les deux autres postes budgétaires importants.

>>> • **1** L'intérieur du bâtiment et ses grands volumes de béton destinés à accueillir la machinerie complexe du processus de traitement des eaux usées. • **2** Les arcs de béton de la façade affichent une texture étudiée pour se fondre dans la matière de l'environnement rocheux du cap Sicié.

Concours



## Concours Béton, matière d'architecture : "l'institution citoyenne dans la ville"

Quatrième du nom, le concours "Bétons, matière d'architecture" organisé par Cimbéton a débuté le 30 octobre dernier. Placé sous le patronage de la direction de l'Architecture au ministère de la Culture, il est destiné aux étudiants des écoles d'architecture inscrits en quatrième année ou en troisième cycle, aux étudiants inscrits en DEA ou en CEA, ainsi qu'aux architectes ayant obtenu leur diplôme entre le 1<sup>er</sup> septembre 1997 et le 31 décembre 1998. Thème choisi pour cette session 1998-1999 : "l'institution citoyenne dans la ville".

Complexes, dispersées, nos villes en perpétuel devenir font une place grandissante aux acteurs économiques et techniques : la monumentalité n'est plus l'apanage des bâtiments représentant les institutions, et les nouveaux repères architecturaux sont bien souvent des complexes commerciaux aux enseignes aisément reconnaissables.

Au bout du compte, quelle place reste-t-il pour les institutions de la République ? Comment adapter à la ville moderne ces institutions qui connaissent elles-mêmes des évolutions notables, liées par exemple aux innovations du service public ?

Cimbéton a choisi de proposer comme sujet aux candidats la conception d'un équipement local majeur : la mairie. Vitrine de la ville, symbole des institutions démocratiques à l'échelle municipale, la mairie est le lieu de l'unité et de la citoyenneté urbaines. Ouverte au public, elle se doit d'être accueillante et efficace dans son fonctionnement. Il s'agit donc de broser les traits d'une mairie adaptée aux nouveaux enjeux urbains, qui saurait à la fois prolonger l'esprit de l'institution démocratique et garantir l'efficacité du service public.

Une particularité pour cette session 1998-1999 : trois communes – Juvisy (91), Kingersheim (68) et Ussel (19) – sont associées au concours qui soumettent chacune l'adaptation de leur mairie à l'imagination des concurrents. Pour participer à l'épreuve, chaque candidat ou équipe de candidats fera donc son choix parmi ces trois sites. ■

### Calendrier

**Vendredi**  
30 octobre 1998  
Lancement du concours

**Mardi**  
15 décembre 1998  
Date limite d'inscription

**Jedi 1<sup>er</sup> avril 1999**  
Date limite de rendu des projets

**Mai 1999**  
Réunion du jury

**Juin 1999**  
Proclamation des résultats et remise des récompenses

## brèves

### → Un architecte président de l'IFA

Dominique Perrault, architecte – entre autres – de la bibliothèque François-Mitterrand, devient le nouveau président de l'Institut français d'architecture. Grand Prix national d'architecture (1993) et lauréat du prix européen d'architecture Mies Van der Rohe (1996), Dominique Perrault souhaite renforcer l'action de l'IFA à l'échelon national et international. Cette volonté devrait bientôt se concrétiser avec la préfiguration du projet de la Cité de l'architecture et du patrimoine à Chaillot.

### → Précision

Concernant l'article sur le pont Vasco-de-Gama paru dans le n° 96 de la revue, la rédaction souhaite apporter les précisions suivantes :

- Michel Virlogeux et les bureaux Quadric et Secoa ont été les conseillers techniques du Gattel, maître d'ouvrage ;
- Jean Muller International a été le conseiller technique de Lusoponte, le concessionnaire ;
- le groupement international de bureaux d'études Tejoprojecto, comprenant Europe Etudes Gecti, Trafalgar House Technology, Cobra et le professeur Armando Rito, a réalisé l'ensemble des études de génie civil (avant-projet et études d'exécution) pour le compte de Novaponte, constructeur.

### → Vœux 1999

Toute l'équipe de CIBÉTON présente ses meilleurs vœux pour l'année 1999 aux lecteurs de *Construction moderne*.

Nous vous rappelons que le centre de documentation est ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 17 h 30. ■

Salon

## Solubat

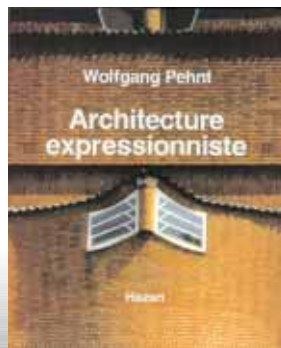
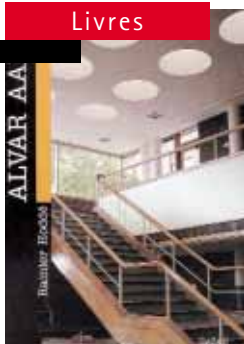
Preuve de l'intérêt constant porté au matériau béton, l'atelier organisé début octobre dans le cadre du forum Solubat au Cnit et intitulé "Le béton, le point sur les derniers progrès techniques" a fait salle comble. Quatre conférenciers se sont succédé au cours d'un même après-midi.

Les architectes Daniel Kahane et Jean-Pierre Lott ont été les premiers à intervenir avec les aspects du béton et les choix techniques pour fabriquer, mettre en œuvre et entretenir le matériau. Ensuite, Jean-Daniel Merlet, directeur technique du CSTB, a abordé les conséquences de la directive européenne sur les produits de construction : preuves à l'appui, il s'avère que le béton répond à toutes les exigences sur le plan réglementaire.

Dernier intervenant, Yves Malier, professeur à l'École nationale des ponts et chaussées et éminent spécialiste du béton, a fait le point sur les derniers progrès techniques en la matière. L'occasion d'expliquer comment les découvertes scientifiques récentes ont permis d'améliorer les performances du béton courant pour obtenir les bétons hautes performances (BHP). Trois à quatre fois plus résistants qu'un béton classique, ils présentent une très grande ouvrabilité et une durabilité notablement renforcée. Pour Yves Malier, ces bétons sont les bétons courants d'aujourd'hui. Les bétons du futur, pour leur part, resteront exceptionnels pour de nombreuses années encore dans le bâtiment et les travaux publics.

En conclusion, Yves Malier affirme que l'avenir du béton est rayonnant. La recherche a amené de nouveaux bétons très performants et même certains bétons aux performances exceptionnelles. Mais ces avancées doivent être relayées par la prescription pour ne pas rester marginales. L'avenir passe donc par une évolution des mentalités. C'est à ce prix que la construction en béton progressera en profondeur, et que qualité et économie pourront continuer à s'affirmer. ■

Livres



→ Alvar Aalto

Rainier Hoddé

Alvar Aalto fait partie de ces architectes qui ont marqué notre siècle. Situés pour la plupart en Finlande, son pays natal, les quelque 200 bâtiments qui jalonnent son œuvre traitent de questions toujours actuelles : relation du bâtiment au paysage, relation entre la pensée rationnelle et la liberté du geste architectural, rapport entre convention et innovation, domestication de la lumière, dynamique des parcours, etc. Homme complet, Alvar Aalto s'est aussi illustré en dehors de son métier d'architecte, comme en témoignent les nombreux projets d'aménagements urbains ou territoriaux auxquels il a participé, ou encore les meubles et les objets domestiques nés de son esprit inventif. Première du genre, cette monographie en français présente le travail de l'architecte à travers différents aspects de sa carrière.

Éditions Hazan

→ Alain Sarfati, un architecte en trois dimensions...

Ouvrage collectif

Alain Sarfati revendique un certain éclectisme. L'objectif essentiel de son œuvre est de réintroduire du sens et de l'humanité dans l'architecture. À partir de photographies de réalisations, de dessins et d'écrits de l'architecte, ce livre restitue toute la richesse et toute la complexité de son travail. L'ouvrage comporte ainsi trois parties. La première présente vingt-cinq années de réalisations. La deuxième, un ensemble de textes théoriques, de conférences et de cours consacrés à l'architecture et à la ville. La troisième, pour sa part, réunit des observations et des réflexions concernant les domaines liés à la création de l'architecte. Un ouvrage complet qui saura séduire les passionnés.

Éditions du Layeur

→ Architecture expressionniste

Wolfgang Pehnt

L'architecture expressionniste, ce sont la tour Einstein d'Erich Mendelsohn à Potsdam ou le second Goetheanum de Rudolf Steiner à Dornach, par exemple. Dès sa parution en 1973, le livre de Wolfgang Pehnt est considéré comme la bible du mouvement. À l'occasion de sa troisième réédition en Allemagne, entièrement revue, augmentée et enrichie d'une nouvelle iconographie, il vient d'être traduit en français. Après deux parties consacrées aux sources et aux précurseurs de l'architecture expressionniste, le corps du livre proprement dit rassemble des monographies consacrées à des architectes comme Hans Poelzig, Peter Behrens, Bruno et Max Taut ou Hans Scharoun. Les dernières pages sont l'occasion d'évoquer les prolongements de ce courant architectural majeur.

Éditions Hazan

→ Les Maisons du siècle

Anatxu Zabalbeascoa

Est-ce une surprise ? une large majorité de nos concitoyens rêvent d'habiter dans une maison. Conséquence : la question de l'habitat et de l'espace domestique a été au centre des préoccupations des architectes de ce siècle. Pour Le Corbusier, par exemple, les projets des "maisons blanches" participent au temps de la "recherche patiente" et sont fondateurs de toute l'œuvre. De leur côté, Mario Botta, Tadao Ando, Richard Meier et bien d'autres encore ont réalisé de nombreuses maisons qui sont des moments importants dans leur œuvre. Les maisons sélectionnées dans cet ouvrage figurent parmi les plus marquantes de notre siècle. Chaque projet est resitué dans son époque et dans son contexte, et émaillé de nombreuses photos. À la fin du livre sont regroupés les documents graphiques, à raison d'une page par projet.

Éditions du Seuil

exposition

“Intérieur-intérieurs”

Quinze projets et réalisations du ministère de l'Intérieur.

Le ministère de l'Intérieur est l'un des grands maîtres d'ouvrage publics français. L'exposition “Intérieur-intérieurs” a pour objectif de révéler les divers domaines d'intervention de sa politique immobilière : l'administration centrale et l'administration territoriale (préfectures, sous-préfectures), la Police nationale (commissariats, hôtels de police, casernements de CRS) et la Sécurité civile

pour ne citer que les principaux. L'ensemble de ce patrimoine immobilier, qui représente presque cinq millions de mètres carrés, est réparti sur tout le territoire national.

Photographies, plans, maquettes et vidéos, mis en scène par Frédéric Druot, présentent sept projets et huit réalisations dans les galeries de l'Institut français d'architecture.

Exposition du 17 décembre 1998 au 20 février 1999

Galeries d'exposition de l'IFA

6 bis, rue de Tournon – 75006 Paris

Du mardi au samedi, de 12 h 30 à 19 h 00 – Entrée libre





1



2



3



4

L'emploi du béton coulé en place pour la réalisation des sols peut être envisagé dès les premières étapes de la création d'un bâtiment. Le sol en béton est alors directement associé au projet architectural. Mais par ses qualités et ses différents aspects de surface, le matériau s'associe naturellement à un très grand nombre de styles architecturaux, du plus ancien au plus moderne.

1) MUSÉE DES ARTS FORAINS – BÉTON POLI COULÉ EN PLACE. 2) ET 4) RESTAURANT PIN UP – BÉTON POLI COULÉ EN PLACE. 3) MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE LILLE – BÉTON LISSÉ COULÉ EN PLACE.

