



**INNOVATION CHANTIER STRUCTURE**

Cet édifice s'organise en trois grandes strates : une strate basse vitrée et une haute en couronne avec, entre les deux, une table qui sert de terrasse et de déambulateur sur trois côtés. Il abrite en son cœur la salle principale polyvalente.



© Nicolas Gromond

**Lieu**

Paris XVIII<sup>e</sup>

**Maitrise d'ouvrage**

Ville de Paris

**Maitrise d'œuvre**

SCAU et NP2F [architectes], Ingerop [BET fluides], Bollinger + Grohmann [BET structure, façade], Franck Boutté Consultant [BET ingénierie environnementale], Peutz & Associés [BET acoustique], Setu/Cet ingénierie [BET VRD], Ph.A [BET concepteur lumière], SherpAccès [BET accessibilité], Scènevolution [scénographe], Djao-Rakitine [paysagiste]

**Entreprises**

Bouygues Bâtiment Île-de-France-Ouvrages publics [mandataire], Mathis [sous-traitant charpente bois], Baudin Châteauneuf [sous-traitant charpente métallique]

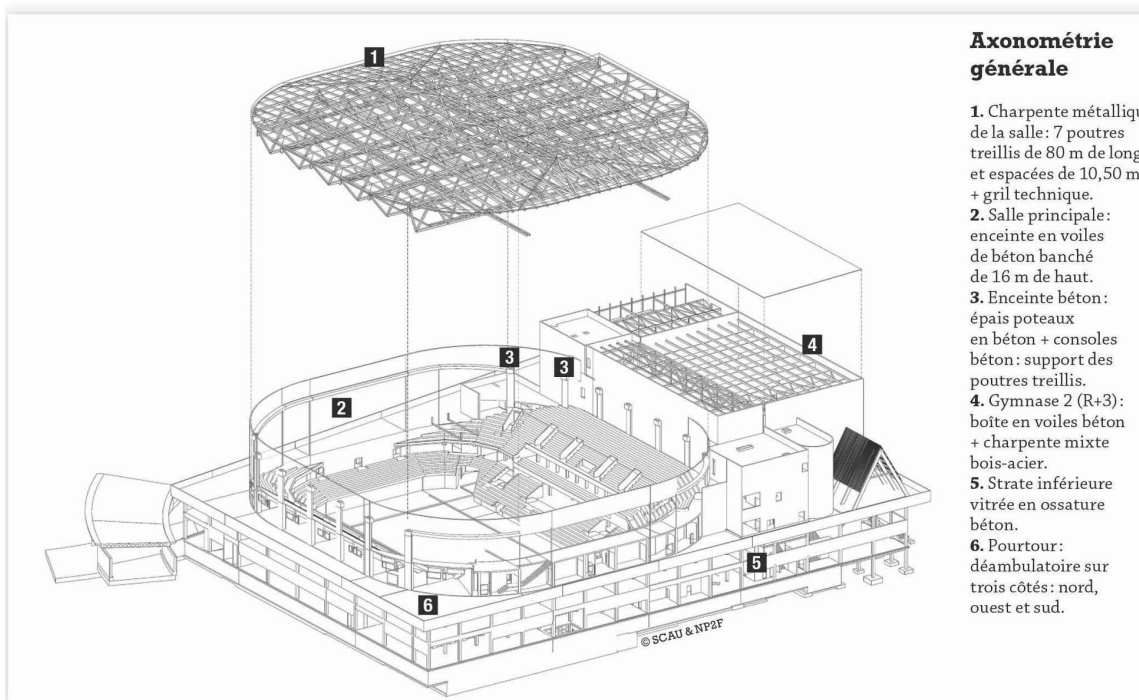
**Coût des travaux**

130 M€ HT

# Une aréna à toute épreuve

Constituée d'entités complémentaires, l'Adidas Arena comprend des structures en béton coulées en place ou préfabriquées, ainsi que des charpentes en acier ou mixtes alliant le bois au métal.

**CHANTIER STRUCTURE INNOVATION**



**Axonométrie générale**

- 1.** Charpente métallique de la salle: 7 poutres treillis de 80 m de long et espacées de 10,50 m + gril technique.
- 2.** Salle principale: enceinte en voiles de béton banché de 16 m de haut.
- 3.** Enceinte béton: épais poteaux en béton + consoles béton: support des poutres treillis.
- 4.** Gymnase 2 (R+3): boîte en voiles béton + charpente mixte bois-acier.
- 5.** Strate inférieure vitrée en ossature béton.
- 6.** Pourtour: déambulateur sur trois côtés: nord, ouest et sud.

**A**ccessible par le périphérique, le métro et le tramway, cette arène sportive d'envergure en construction à la porte de la Chapelle (Paris XVIII<sup>e</sup>), s'implante dans un territoire en mutation qui accueillera à terme des équipements publics, un campus universitaire, plus de 3000 logements, des commerces et 8,5 ha d'espaces verts. Cet édifice multifonctionnel de 20000 m<sup>2</sup>, dévolu aux habitants, associations et enfants du quartier, a été conçu par les agences d'architectes associées SCAU et NP2F. Future résidence du club Paris Basketball, il recevra, pour les Jeux olympiques et paralympiques d'été de 2024, les épreuves de badminton et de gymnastique rythmique, puis de para badminton et de para taekwondo. « Cette aréna du quotidien s'organise à partir de trois grandes strates. La strate basse, vitrée et au service des spectateurs, entoure le bâtiment à 360°, expliquent les architectes. La strate supérieure, avec les émergences des programmes de l'aréna (+ 27 m), du gymnase 2 (+ 23 m) et des accès, confère de la monumentalité à l'ensemble. Entre les deux, une table sert de terrasse à mi-hauteur et de déambulateur sur trois côtés, du nord vers le sud. » Au RDC, l'entrée principale du public (sud-ouest) mène à un hall d'accueil qui dessert des sanitaires, des aires de

dépôt et la salle principale polyvalente de 8000 places assises adaptée à des manifestations sportives de niveau national ou international, sa configuration de 9000 places s'adressant à divers événements. À l'est se superposent deux gymnases, voués aux clubs locaux et aux habitants, le gymnase 1, à double hauteur du RDC, étant entouré de vestiaires et de loges, de locaux techniques et d'un espace commercial. Au centre, la salle aréna est cernée de buvettes, sanitaires, vestiaires et salons (R+1). Si le niveau 1 haut comprend un déambulateur qui court sur trois côtés (nord, ouest et sud), ponctué de buvettes, le R+2 accueille les loges spectateurs de la grande salle et des locaux techniques. Au R+3, l'espace événementiel pour l'exploitant ouvre sur des terrasses accessibles déployées sur le pourtour et au R+4, des vestiaires sont liés au gymnase 2 tandis que la partie sud de la salle donne accès à des terrasses VIP et à un sky bar.

**Fondations superficielles**

Assurés par l'entreprise Bouygues Bâtiment Île-de-France, les travaux ont démarré par la réalisation de l'infrastructure de l'édifice. Des injections en coulis de béton ont été pratiquées pour traiter le risque de dissolution du gypse ainsi que ■■■





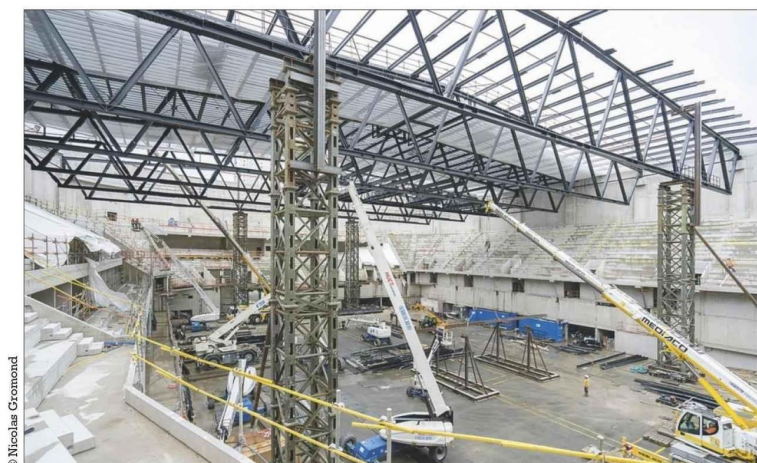
© Laurent Blossier/Digitime



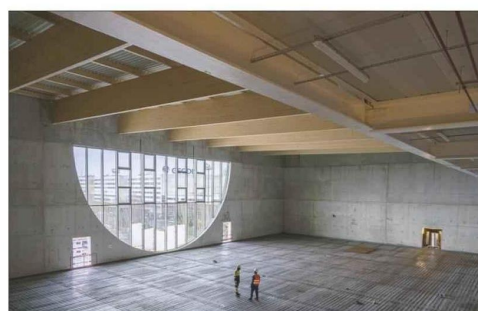
© Nicolas Gromond



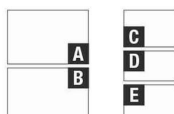
© Carol Maillard



© Nicolas Gromond



© Nicolas Gromond



**A.** L'équipement sportif a été construit, en partie basse, avec notamment un système de poutres en béton et en partie haute, de hauts voiles en béton coulé cernant l'enceinte de la salle et les boîtes des deux gymnases.

**B.** Espacées de 10,50 m, les poutres treillis de la charpente acier de 80 m de portée reposent, d'un côté, sur des tours de contreventement et de l'autre, sur des corbeaux placés en tête de gros poteaux béton accolés aux voiles.

**C.** Glissée sous les gradins réalisés en béton, la partie basse de la salle de l'aréna (80 x 80 m) est entourée d'une structure béton à poteaux poutres et voiles béton coulés en place.

**D.** Les deux premières poutres treillis de 80 m de long de la salle ont été chacune fixée, à leur extrémité et de chaque côté, sur deux méga poteaux béton de 1,50 m de large et 50 cm d'épaisseur, via des appuis glissants.

**E.** Le volume à double hauteur du gymnase 2, cerné de voiles béton, insère dans sa façade (est) un demi-cercle de 19 m de long et 6 m de haut : un défi technique, avec sa poutre haute coffrée à 25 m de haut. Sa charpente en bois mixte reçoit un bac acier isolé et étanché.

■ ■ des forages de 50 m de profondeur. « A suivi la réalisation des terrassements et des voiles contre terre en béton projeté ainsi que des voiles par passes. Les 2000 m<sup>2</sup> de ces derniers, réalisés à 4 et 7 m de profondeur, constituent la fosse du parking et la sur-profondeur du local technique lié à l'énergie », précise Mehdi Moeket, directeur adjoint travaux chez Bouygues. Puis les fondations, en semelles superficielles et épaisses, longrines et radiers, ont été posées sur le niveau de parking de 200 places destinées aux visiteurs, VIP, vélos, locaux techniques, qui occupent l'emprise de l'aréna (80 x 80 m).

### Hauts voiles porteurs en béton

Les poteaux et voiles béton du parking et des locaux techniques ont alors été mis en œuvre, suivis du coulage de la dalle béton du niveau -1 et du plancher haut du sous-sol, ou RDC. Puis les

structures à poteaux poutres des larges déambulateurs entourant l'aréna ont été réalisées, au sud, à l'ouest et au nord, à l'aide de quatre grues réparties en périmétrie de l'ouvrage. En parallèle, la zone des gymnases, bureaux, locaux techniques, salons, sanitaires... a été édifiée à l'aide de deux autres grues. Les structures cubiques des deux gymnases ont été réalisées en voiles porteurs de béton armé de grande hauteur coulés en place, de 35-40 cm d'épaisseur. « Ces murs épais présentent un fort élanement dû aux importantes descentes de charges générées. Les charges cumulées du gymnase 1 et de la zone événementielle située au-dessus reprennent les charges du gymnase 2 du R+3, qui lui-même reprend celles des locaux techniques du pourtour alimentant les bureaux et la grande salle », poursuit Mehdi Moeket. Ces voiles BA de 11 m de haut ont été coulés, avec les banches Bouygues premium, de 2,90 m de haut et de 4 à 4,50 m de large, assemblées entre elles et superposées, selon quatre hauteurs de 3,60 m environ. Le coulage s'effectue par le haut dans deux éléments couplés. Une opération réitérée le lendemain ou le surlendemain, suivant le temps de séchage imparti, sur deux autres banches et ainsi de suite pour former chaque boîte, les banches étant ripées au fur et à mesure.

### **Charpente acier d'envergure**

Les banches ont été soigneusement calepinées en 3D par les concepteurs et l'entreprise, en termes de joints et de fonds de moules, afin de définir les centaines de configurations d'outils de coffrage nécessaires. Le gros œuvre a également eu lieu sur la salle de l'aréna, avec la pose – du RDC au R+3 –, des voiles périphériques, des poteaux poutres et des planchers intermédiaires. Les voiles de 16 m de haut de l'enceinte ont été montés, selon une autre méthode, en quatre levées de quatre hauteurs de 4 m de banches. La première levée s'est déroulée sur la terrasse et les suivantes, selon la technique de « banches sur consoles ». Les banches s'appuient sur 160 consoles numérotées et contrôlées à chaque pose, et attachées aux murs béton. Quant aux 4 km de gradins béton, préfabriqués et incorporés à l'ossature, ils participent à la stabilité globale de l'édifice. La terrasse en porte-à-faux de 5 m qui cerne l'aréna a alors été bâtie, avec des poutres béton de 1,70 m de haut qui soutiennent les jardinières et l'enceinte béton. Puis, la pose de la charpente acier de la salle par l'entreprise Baudin Châteauneuf a commencé par

la mise en œuvre de sept méga-poutres treillis. Chacune, de 80 m de portée en moyenne, compte trois tronçons dont les éléments, acheminés sur place par camion, ont été assemblés au sol pour former les deux tronçons d'extrémité de 25 m de long, qui ont été levés à la grue de 300 t et apposés sur des palées de contreventement. Enfin, le morceau central de 30 m de portée, également assemblé au sol, a été levé et boulonné aux deux autres.

*Carol Maillard*