

Un petit nid à... 91 000 places

Le stade national de Pékin construit pour les jeux olympiques de 2008 a été conçu et réalisé en s'appuyant sur des modèles 3D Catia et une solution de BIM de Gehry Technologies.

Un parchemin géant peint en direct et des milliers de danseurs chinois retraçant l'histoire de leur pays, le dernier relayeur de la flamme qui s'envole pour un tour d'honneur à 90° sur le toit du stade avant de réveiller le brasier olympique, le stade s'illuminant de rouge, de vert, de bleu, alors qu'éclatent des feux d'artifices sur tout le village olympique, quelles que soient ses convictions politiques, la cérémonie d'ouverture des 29^{èmes} Jeux Olympiques, le 8 août 2008 à 08h08 précises, est restée dans tous les esprits. Et surtout, personne n'a oublié ce stade géant semblant entremêler de façon aléatoire des énormes brindilles d'acier en un « nid d'oiseau » non moins géant.

Un projet complexe

Ce stade à 489 millions de dollars est un mastodonte. D'une surface totale de 258 000 mètres carrés, il culmine à 69,2 mètres de haut, s'inscrit dans un rectangle de 330x290 mètres (un petit peu plus que notre Stade de France) et offrait initialement une capacité de 91 000 places, ramenée à 80 000 après les jeux. Particularité de l'édifice, sa structure en béton est recouverte d'un enchevêtrement de 36 kilomètres de barres d'acier, pour un total de plus de 40 000 tonnes.

C'est la société d'ingénierie Arup (et en particulier sa division ArupSport), avec les architectes allemands Herzog & de Meuron et le China Architectural Design and Research Group, qui a conçu ce monstre de béton et d'acier. Arup s'est notamment chargé de l'architecture des parties sportives et de l'ingénierie Structure mécanique. « Nous avons développé le stade de l'intérieur vers l'extérieur. Le socle



Le nid : une construction unique et un chantier terminé 4 mois avant la date !

supportant les tribunes a été conçu en premier, car notre priorité était de veiller à ce que les 91 000 spectateurs soient le plus proche possible de l'action et bénéficient d'une bonne visibilité. La conception a d'ailleurs dû tenir compte de 11 000 sièges temporaires installés pour les jeux », explique J. Parrish, directeur Architecture d'ArupSport. La façade a été conçue ensuite, autour de la structure existante. Une mission délicate. « Le modèle de la structure en acier peut sembler aléatoire, mais sa géométrie répond à des règles très complexes », poursuit-il. Des règles dictant la forme et la position des poutres afin d'optimiser la résistance mécanique de l'ensemble, sa réaction au vent, mais aussi optimisant la vue de chacun des spectateurs, l'éclairage des zones de jeu ou encore les performances acoustiques du stade. Pour cela, la surface supérieure du toit est d'ailleurs dotée de panneaux spéciaux qui laissent pénétrer la lumière naturelle et sa surface inférieure d'une membrane acoustique qui absorbe ou réfléchit les ondes pour créer l'atmosphère sonore idéale.

Impossible sans 3D

Face à ces défis, les partenaires du consortium ont décidé de s'appuyer sur la 3D. « Nous avons défini la géométrie du stade et de son toit avec Catia », commente Martin Simpson, directeur associé d'Arup. Chaque barre métallique (de 1,2x1,2 mètre) vrillée et tordue présente dans le nid a donc

