

JOUSSELIN

# Les moules "numériques" de l'Arena

Le BIM a permis à l'industriel du béton Jousselin d'optimiser le dessin du couronnement du stade de l'Arena, à Nanterre (92) dans la perspective de rendre techniquement et économiquement possible la réalisation de 645 coques en béton.

« Quand nous avons été sollicités par Vinci dans le cadre de l'appel d'offres de l'Arena, nous avons étudié la coque de couronnement et nous nous sommes rendus compte que le dessin de l'architecte, l'atelier Portzamparc, n'avait pas été ou peu optimisé », raconte Jean-Yves Jousselin, Pdg d'entreprise de préfabrication éponyme. Dans ce contexte, il aurait fallu entre 100 et 150 moules différents pour réaliser les 645 coques qui viendront former le couronnement de l'Arena, le futur stade de rugby du Racing 92 à Nanterre (92). Avec un surcoût inacceptable. Jousselin a proposé d'optimiser cette partie du projet, afin d'obtenir des profils de moules qui pourraient être réutilisés plusieurs fois. « A partir de la maquette numérique et sans changer la géométrie de l'enveloppe imaginée par l'architecte, mais en jouant légèrement sur les rayons, nous avons pu dessiner de grandes formes sur lesquelles nous faisons glisser nos pièces vers le haut, vers le bas, vers la gauche, vers la droite, afin d'obtenir des courbures différentes en abscisse et en ordonnée. »

**Algorithmes "maison".** La maquette numérique a été enrichie des informations techniques apportées par les partenaires du projet, GTM Bâtiment (Vinci) et, bien entendu, Jousselin. « En permanence, au moyen d'allers-retours, nous pouvions vérifier que les optimisations que nous proposons



L'Arena est couronné de 645 éléments de béton préfabriqué, selon le dessin de l'architecte et adapté par Jousselin.

n'étaient pas incompatibles avec les autres corps d'état. Par exemple, que les coques que nous redessinions pourraient s'accrocher sur les structures métalliques destinées à les recevoir, mais aussi à supporter la charpente métallique. » C'est donc à partir de 63 moules, affectant 31 formes différentes, concaves, convexes, coniques, et tronconiques – avec des rayons variables –, que Jousselin a réalisé les 645 pièces en béton de ciment blanc et de granulats de quartz, l'ensemble en finition hydrogommée. « Nous avons choisi de réaliser des moules en bois, ce matériau nous permettant d'obtenir des formes complexes sans trop de difficultés », reprend Jean-Yves Jousselin.



Développé numérique de l'ensemble de la couronne de l'Arena.

**Optimiser le transport et la pose.** La maquette numérique a permis à l'industriel du béton de faire réaliser les vaux destinés à recevoir le contreplaqué cintrable côté face coffrante. « Nous avons développé des algorithmes qui nous permettent de récupérer dans la maquette numérique toutes les informations de débit. Nous les avons transmises à notre sous-traitant qui les a utilisées dans sa machine à commande numérique pour découper le bois à la forme souhaitée. » Les algorithmes tenaient automatiquement compte de toute modification apportée par l'architecte ou l'entreprise.

Les inserts de manutention, les inserts de suspension et les inserts de maintien sur les supports métalliques de l'Arena ont été positionnés, à 3 mm près, à partir des cotes données par la maquette numérique. Après fabrication, la maquette numérique a également permis à Jousselin d'optimiser le transport des éléments en béton vers le chantier. « Nous pouvons faire une simulation de chargement des pièces, en fonction de leurs poids et leurs gabarits pour le passage sous les ponts, de leur ordre de pose et donc de leurs déchargements », précise Jean-Yves Jousselin.



Les vaux ont été obtenus à partir d'un algorithme "maison" qui travaille à partir de la maquette numérique.