

## Logistique urbaine : l'entrepôt au coin de la rue p.12



### **Conjoncture**

En 2019, les voyants restent au vert pour les TP p. 20

### **Technique**

A la Défense, petites parcelles et grande hauteur p. 64

### **Commande publique**

Les PME choyées par un décret p. 85



VERONIQUE MATI

## Structure

### Alto, une coupe monumentale sur un timbre-poste

Haut de 152 m, l'immeuble Alto, dont la livraison est attendue en 2020, adoptera une forme évasée pour passer d'une surface de 600 m<sup>2</sup> en rez-de-chaussée à 1900 m<sup>2</sup> au dernier étage. Un déport négatif de 2°, soit de 12 cm par étage, permettra de gagner 75 cm de circonférence à chaque palier. Sur ce chantier, Bouygues Bâtiment Ile-de-France Construction privée doit travailler sur une surface au sol de 700 m<sup>2</sup> seulement. Pour intervenir sur ce site exigu, une grue a été installée à l'intérieur du bâtiment, tandis qu'un système encore inédit en France, la Common Tower de Raxtar, vient épouser les lignes

particulières de l'ouvrage. Composée d'éléments modulaires, cette solution est équipée d'ascenseurs à crémaillère pour gérer les flux de personnes, d'outils et de matériaux. Elle comprend également des passerelles d'étage de longueur variable (de 1,20 m à 5,80 m) pour suivre l'inclinaison de la façade. Faite de panneaux vitrés, cette dernière présente un aspect en écailles de poisson. Afin d'assurer une continuité visuelle malgré le déport, les trames d'écailles effacent la correspondance verticale de niveau à niveau grâce à un double recouvrement à la fois horizontal et vertical. La double peau se base sur quelque 3700 châssis subdivisés en 70 familles, lesquelles réclament 1100 codes d'assemblage différents. La maquette BIM a fait partie des outils qui ont permis de résoudre les différentes problématiques de conception.



SRAARCHITECTES



**6** - Pour épouser la courbe de la façade, la largeur des 3700 châssis a été définie grâce à une modélisation. **7** - Haute de 152 m et composée de 38 étages, la tour passera d'une surface de 600 m<sup>2</sup> en rez-de-chaussée à 1900 m<sup>2</sup> au dernier étage. **8** - Les contraintes liées à la surface au sol (700 m<sup>2</sup>) et la forme du bâtiment ont nécessité l'insertion d'une grue à l'intérieur de l'ouvrage et l'emploi d'un système d'approvisionnement inédit en France.

➔ **Aménageur** : établissement public local Paris La Défense. **Promoteur** : Linkcity Ile-de-France. **Maitrise d'œuvre** : IF Architectes ; SRA Architectes (Moex). **Entreprise générale mandataire** : Bouygues Bâtiment Ile-de-France Construction privée.

## « On pourrait automatiser la construction d'éléments classiques avec des robots »



ALESSANDRO SILVESTRI / LE MONITEUR

**Entretien avec Trino Beltran**, expert innovation et transformation digitale, président de Myosotis Innovation, membre du Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH)

**M** Quels sont les défis techniques rencontrés lors de la construction de tours ?

Plus on cherche la hauteur, plus les contraintes techniques sont élevées. Les descentes de charges sont plus lourdes, la prise au vent plus forte et les équipements de levage plus spécifiques. En France, on construit des « tourettes ». Peu se sont autorisées à dépasser le plafond des 200 m de hauteur. Une limite qui, au-delà des traditions constructives, est fonction des réglementations : au-dessus de ce seuil, les bâtiments entrent dans la catégorie des immeubles de très grande hauteur (ITGH), qui impose des normes de sécurité contraignantes. A la Défense, la première difficulté est liée à la constitution des sols : c'est un vrai gryère.

**M** Comment optimiser la construction des tours ?

Le cycle optimum pour une tour en béton est de quatre jours par étage. Pour l'atteindre, il faut détacher les horizontaux des verticaux et concentrer les efforts sur la logistique. Des outils autogrimpants, glissants, ainsi que des systèmes de levage annexes dans les étages, doivent être privilégiés, y compris pour positionner les façades. L'usage de la grue doit être optimisé et planifié car elle va difficilement au-delà de 100 déplacements par jour. Les éléments peuvent être pré-assemblés au sol avant d'être montés par blocs entiers. L'ordonnancement des tâches est primordial : il faut planifier les livraisons, la distribution, et minuter les interventions des différents corps d'état.

**M** Outre le BIM, d'autres solutions novatrices sont-elles envisagées ?

La réalité augmentée issue du BIM, superposée à la construction, aiderait les compagnons dans la vérification et le positionnement des éléments. Utilisée dans l'aéronautique, cette technique de projection promet un gain en précision et donc en temps. L'impression 3D peut aussi être une solution : plutôt que de réaliser des formes complexes, on pourrait automatiser la construction d'éléments classiques, avec des robots qui couleraient les verticaux la nuit, sans aucun bruit. Il n'y aurait plus de coffrages à acheminer, simplement des ferrallages à déplacer. ● Propos recueillis par A. L.